

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Departamento de



TESIS DOCTORAL

**Paleodemografía y patología dental en la población hispano
musulmana de Murcia: S. XI-XIII**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Antonio Brandi Fernandez

Madrid, 2015



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE



5324451998

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
UNIDAD DE ANTROPOLOGIA

T 572:616.314

3RA
pal

PALEODEMOGRAFIA Y PATOLOGIA DENTAL EN LA POBLACION HISPANOMUSULMANA DE MURCIA. s. XI-XIII

TESIS DOCTORAL

presentada por

ANTONIO BRANDI FERNANDEZ

dirigida por

Dra. CRISTINA BERNIS CARRO

Madrid, 1992

Quiero dedicar esta Tesis a una persona a la que, por mucho que escribiese en estas páginas, nunca podría llegar a agradecer todo lo que ha hecho por mí. Se trata de mi novia, María del Mar. Ella ha estado a mi lado ayudándome en todo momento, desde la toma de datos hasta la encuadernación de los ejemplares, pasando por el procesamiento de los datos y las duras peleas con el ordenador, los análisis estadísticos y químicos, el mecanografiado, la realización de fotografías e infinidad de tareas imposibles de relacionar aquí. Ha sido además la persona que ha supervisado y llevado a cabo análisis tan importantes como los de Absorción Atómica.

Su ayuda ha sido siempre imprescindible, pero lo más valioso de todo ha sido su confianza y su apoyo constantes, en muchos momentos ha sido lo único que me ha hecho seguir adelante.

Si no estuvieses a mi lado, nada de todo esto se habría llevado a cabo.

GRACIAS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas y entidades que con su ayuda han contribuido a llevar a cabo esta Tesis.

A la Dra. Cristina Bernis, bajo cuya dirección he podido realizar esta investigación. *Gracias por tus orientaciones.*

A María del Mar y Javier, mi más sincero y cariñoso agradecimiento. A María del Mar, no sólo por todas las horas que le ha dedicado al mecanografiado de la Tesis, sino también por su asesoramiento en cuanto a modos y formas y por aguantar tan pacientemente mis indecisiones. *Ha quedado perfecta y con unos márgenes estupendos, gracias.* A Javier por sus consejos y ayuda en la encuadernación de los ejemplares, así como por todos sus chascarrillos *que ayudan bastante ¡de verdad!, gracias.* A ambos por el cariño con el que me han estado soportando tanto tiempo.

A la Comunidad Autónoma de Murcia por permitir el traslado y estudio de los restos. Igualmente quiero agradecer a Julio Navarro, director del Centro Municipal de Arqueología de Murcia, toda su ayuda en los aspectos arqueológicos de la investigación.

Al Dr. Javier Soria, director del Instituto de Catálisis y Petroleoquímica, por permitir mi intromisión y la utilización de técnicas y equipos del Instituto.

Al Dr. Jose M^a Palacios, jefe de la Unidad de Microscopía Electrónica del I.C.P. del C.S.I.C., quien puso a mi disposición toda su Unidad.

A Loreto Bajón, quien realizó todo el trabajo de microscopía electrónica, dedicándome muchas horas de su tiempo. *Fue muy interesante, gracias.*

A M^a Jesús Mancha y a Marisol Faraldos, por su asesoramiento y ayuda en los análisis de absorción atómica. *Gracias por todo el tiempo que me habeis dedicado, vuestra ayuda ha sido indispensable.*

Al Dr. Fernán Alonso y a José Mateos del Instituto Rocasolano del C.S.I.C. por la realización de los análisis de Carbono-14 que aparecen en esta Tesis.

Al Dr. Fernando Ramírez por gran parte del material radiográfico que aparece en la Tesis y por mucho más que no aparece.

Al Dr. Daniel Turbón, de la Fac. de Biología de la Universidad de Barcelona, por facilitarme información bibliográfica sobre los estudios dietéticos.

Al Dr. Javier López por facilitarme mucha de la bibliografía, sobre aspectos médicos, que he necesitado.

A Sor Angeles y a la Madre Rosa, directoras de los Centros en los que imparto clases, por permitirme faltar a mi trabajo siempre que lo he necesitado. *Muchísimas gracias a las dos.*

A Rafa por poner a mi entera disposición su consulta odontológica para la realización de cuantas radiografías dentales fui necesitando. *Gracias por todo tu tiempo y por todo el material.*

A Javi por su ayuda en la búsqueda de material bibliográfico.

A Oscar por su ayuda "contra" el ordenador.

A Mónica por su ayuda en la búsqueda de información sobre los molinos de piedra de Murcia.

A las hermanas Folgado, Toñi y Rosa, por su asesoramiento sobre programas de ordenador como el Harvard Graphics y el Word Perfect. *Ya los domino (más o menos), gracias.*

A Valentín por sus comentarios y orientaciones sobre aspectos históricos.

A todos mis compañeros y amigos, y a muchos de mis alumnos, que continuamente se preocupaban por la marcha de mi trabajo. Quiero agradecerles el apoyo que me han brindado para poder seguir adelante. *Por fin está acabada, Gracias a todos.*

Por último y muy especialmente, a mis padres y hermanos por su apoyo y ayuda constantes. *Muchas gracias por todo.*

INDICE

	<u>Págs.</u>
I. INTRODUCCION.....	2
II. ANTECEDENTES HISTORICOS.....	12
II.1. La conquista islámica.....	12
II.2. La ciudad islámica en el medievo.....	14
II.3. La Murcia musulmana.....	18
III. MATERIAL Y METODOS.....	32
III.1. La necrópolis de San Nicolás.....	32
III.1.1. La necrópolis.....	32
III.1.2. Los enterramientos.....	35
III.1.3. Datación.....	36
III.2. La muestra.....	39
III.2.1. Tratamiento de los restos.....	39
III.2.2. Descripción de la muestra.....	43
III.3. Metodología para la toma de datos.....	44
III.4. Tratamiento estadístico de los datos.....	48
IV. PALEODEMOGRAFIA.....	55
IV.1. Introducción.....	55
IV.2. Determinación del sexo.....	58
IV.2.1. Introducción.....	58
IV.2.2. Metodología.....	60
IV.3. Determinación de la edad.....	64
IV.3.1. Introducción.....	64
IV.3.2. Metodología.....	64
IV.4. Análisis estadístico de la mortalidad.....	70
IV.4.1. Parámetros demográficos.....	70
IV.4.2. La mortalidad por sexos.....	78
IV.4.3. La mortalidad infantil.....	84
IV.4.4. Comparación con otras poblaciones.....	88
V. DETERMINACION DE LA DIETA.....	94
V.1. Introducción.....	94
V.2. Metodología.....	99
V.3. Resultados del análisis de oligoelementos.....	100
V.4. Datos bibliográficos.....	107
VI. CRIES.....	114
VI.1. Introducción.....	114
VI.2. Metodología.....	122
VI.3. Incidencia de caries en subadultos.....	123
VI.3.1. Dentición decidual.....	123
VI.3.2. Dentición permanente.....	124

	<u>Pags.</u>
VI.4. Incidencia de caries en la muestra adulta.....	125
VI.5. Comparación con otras poblaciones.....	138
VII. CALCULO.....	147
VII.1. Introducción.....	147
VII.2. Metodología.....	149
VII.3. Resultados.....	149
VIII. DESGASTE DENTARIO.....	163
VIII.1. Introducción.....	163
VIII.2. Metodología.....	166
VIII.3. Desgaste oclusal.....	167
VIII.4. Desgaste proximal.....	178
VIII.5. Surcos proximales.....	184
VIII.6. Casos particulares de desgaste.....	187
IX. PATOLOGIA PERIODONTAL.....	201
IX.1. Parodontolisis.....	201
IX.1.1. Introducción.....	201
IX.1.2. Metodología.....	205
IX.1.3. Resultados.....	206
IX.2. Absceso crónico.....	215
IX.2.1. Introducción.....	215
IX.2.2. Metodología.....	217
IX.2.3. Resultados.....	217
X. PERDIDA DENTAL PREMORTEM.....	227
X.1. Introducción.....	227
X.2. Estudio epidemiológico.....	229
X.3. Estudio etiológico.....	236
XI. HIPOPLASIA.....	248
XI.1. Introducción.....	248
XI.2. Metodología.....	252
XI.3. Incidencia en subadultos.....	252
XI.3.1. Dentición decidual.....	252
XI.3.1.1. Hipoplasia lineal.....	252
XI.3.1.2. Hipoplasia puntual.....	253
XI.3.2. Dentición permanente.....	256
XI.4. Incidencia en adultos.....	257
XII. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	272
XIII. BIBLIOGRAFIA.....	279
ANEXO I.....	303

I. INTRODUCCION

I. INTRODUCCION

Durante mucho tiempo una de las prerrogativas del antropólogo físico ha sido la de interpretar la variabilidad del esqueleto humano. Los huesos humanos son un material que puede ofrecer mucha información y que tiene la innegable ventaja de su perdurabilidad. Así, los huesos fósiles nos enlazan directamente con el pasado, proporcionándonos información directa de nuestra filogenia; mientras los esqueletos subfósiles, o en general más recientes, suministran menos potencial evolutivo aunque más demográfico.

La mandíbula es un hueso muy útil en los estudios de poblaciones arqueológicas, debido principalmente a que es un hueso único en el esqueleto, que por tanto nos permite determinar con gran exactitud el número de individuos de una población, sobre todo en casos de enterramientos múltiples; que es fácilmente reconstruible en caso de haber sufrido fracturas postmortem y que es poco susceptible a deformaciones producidas por presiones del sustrato. Asimismo, presenta un dimorfismo sexual que permite, el diagnóstico del sexo de los individuos con un nivel de seguridad aceptable.

Los dientes, por su parte, son un excelente material de trabajo ya que:

- El esmalte dental es el tejido más duro del organismo (Robinson *et al.*, 1986) lo que hace que los dientes sean un material muy abundante en todos los yacimientos.
- Los dientes, al no estar recubiertos por tejidos blandos permiten la comparación directa de poblaciones pretéritas con poblaciones actuales y no a través de inferencias.
- La forma y expresión de los rasgos dentales rara vez se distorsionan debido a diagénesis postmortem.

- Los dientes nos proporcionan una gran cantidad de datos a nivel individual, tales como: la edad de cada resto, el tipo de dieta, ciertas pautas de conducta, la existencia de períodos de estrés sufridos durante la infancia, etc.
- A nivel general son buenos indicadores de los patrones de salud y enfermedad de una población, de sus condiciones de vida, de su nivel de adaptación, de sus relaciones filogenéticas con otras poblaciones, etc.
- Por otro lado, la corona dental una vez formada no presenta crecimiento y, por tanto, no tiene ontogenia, excepto por el desgaste, por lo que una comparación de las dimensiones de la corona entre diferentes grupos de edad, dentro de una población, puede manifestarnos agentes como selección direccional o estabilizadora. Hay que considerar, en este punto, que la falta de ontogenia de la corona no puede hacerse extensible a la totalidad del diente, ya que como ha sido demostrado (Levers y Darling, 1983; Whittaker *et al.*, 1985; Danenberg *et al.*, 1991) los dientes continúan erupcionando durante toda la vida de un individuo; hecho que, por otro lado, podría ser aplicado en la determinación de la edad de muerte de los restos.

Según destacan Lukacs y Walimbe (1984), el hecho principal sobre el que descansa el interés de los estudios sobre la variabilidad intra e interpoblacional de los rasgos dentales es que éstos muestran altos valores de heredabilidad, estando menos influidos por variaciones ambientales que los caracteres del esqueleto, además numerosos rasgos dentales son independientes genéticamente unos de otros.

Esta alta determinación genética de la expresión fenotípica de los rasgos dentales ha sido demostrada, para animales de laboratorio, por medio de estudios experimentales (Sofaer, 1969). Para el caso del hombre existen multitud de trabajos a este respecto; así, Goose (1963) nos refiere a los trabajos de él mismo (1956), Kraus y Furr (1953) y Montagu (1933) para afirmar que "la forma y el tamaño de los dientes están probablemente poco afectados por factores ambientales, mientras que los factores genéticos deben jugar un papel importante en la variabilidad y diferencias entre poblaciones".

En lo relativo a la cuestión de los rasgos morfológicos podemos destacar una serie de artículos, tales como el de Hanihara (1963) sobre un estudio de híbridos japoneses-americanos, en el que llega a la conclusión de que las frecuencias génicas de los individuos parentales son responsables de las frecuencias fenotípicas de los rasgos de las coronas de la dentición decidua de los grupos híbridos. En un estudio del número de cúspides y el patrón de surcos de los molares mandibulares, Garn *et al.* (1966) encontraron una alta concordancia en los gemelos monocigóticos. Sofaer *et al.* (1972a), por su parte, encontraron una gran correlación entre los datos de las diferencias genéticas conocidas, de tribus amerindias, y los datos de dichas diferencias basadas en la morfología dental. Posteriormente, Portin y Alvesalo (1974) afirmaron la heredabilidad del carácter "forma de pala" de los incisivos, y Blanco y Chakraborty (1976) encontraron que el 68% de la variabilidad total de este carácter es debida al efecto aditivo de genes. Baume y Crawford (1980) expusieron que la asociación encontrada en la expresión de los rasgos morfológicos entre lados, derecho e izquierdo, pueden indicar que son los mismos factores genéticos los que controlan estos rasgos para ambos lados. Aunque, por otro lado, existen algunos trabajos de los que se concluye que la heredabilidad de ciertos caracteres, tales como el "tubérculo de Carabelli" es baja (Biggerstaff, 1973).

En lo referente a los rasgos métricos de la dentición, Hanihara (1977) pone de manifiesto que la gran disimilitud que encuentra en las dimensiones dentales entre aborígenes australianos y ainos concuerdan plenamente con los resultados obtenidos por otros métodos, tales como el análisis bioquímico de enzimas y proteínas, dermatoglifos y otros caracteres de los restos óseos, concluyendo su utilidad en estudios comparativos entre poblaciones; como lo hace también Goose (1963), quien manifiesta que las medidas dentales pueden revelar diferencias o semejanzas entre grupos étnicos, las cuales pueden apoyar estudios complementarios. Townsend y Brown (1978) y Townsend (1980) encontraron en aborígenes australianos que los factores genéticos pueden explicar el 64% de la variabilidad del tamaño de los dientes permanentes y el 58% de la correspondiente a los deciduales. Por otra parte, Garn *et al.* (1979) encuentran diferencias en el tamaño de la dentición decidua imputables a factores maternos; así, observan que el hipotiroidismo y la diabetes de la madre dan lugar a un mayor tamaño de la dentición decidua de los hijos, mientras la

hipertensión materna da lugar a un tamaño menor, poniéndose así de manifiesto la influencia de factores ambientales sobre el tamaño dental. Townsend *et al.* (1984) encontraron que las mujeres con el síndrome de Turner (45,X) presentaban tamaños dentales significativamente más pequeños que las mujeres normales.

Con todo esto se puede ver que el tamaño dental, a pesar de tener un considerable componente genético, puede estar finalmente influido por factores externos. Según Baume y Crawford (1980), la expresividad de un carácter dental determinado puede variar su última expresión fenotípica debido a factores ambientales de diversa naturaleza. Esto puede llevar a la aparición, por ejemplo, de asimetrías en los rasgos dentales, por lo que un estudio del nivel de estas asimetrías puede proporcionar información sobre la actuación de factores ambientales modificando el desarrollo normal de la dentición.

Asimismo, Brabant (1971) en un minucioso estudio sobre la herencia de la dentadura humana concluye, por lo que se refiere a los caracteres métricos, que las dimensiones de la corona de la dentición permanente y decidua son caracteres hereditarios con una penetrancia y expresividad fuertes, pero influenciados por diversos factores durante el desarrollo, y sin duda, también, por mutaciones.

En cuanto a la posible heredabilidad de las afecciones dentales, es conocida la existencia de una hipoplasia hereditaria: "amelogénesis imperfecta", de la que se distinguen dos tipos: una denominada "hipoplasia -o aplasia- del esmalte", que se transmite como un carácter dominante, y otra, la "hipocalcificación", transmitida como un carácter autosómico dominante con penetrancia incompleta (Brabant, 1971; El-Najjar *et al.*, 1978).

En el caso de la caries se ha observado, desde hace tiempo, que ciertas poblaciones, ciertos grupos humanos y ciertas familias están más afectados que otros por la caries. Esto puede hacernos pensar que la herencia juega un cierto papel en su transmisión, o más probablemente en la transmisión de las condiciones que favorecen la aparición de la misma. Pero la importancia exacta de este papel y su mecanismo es, por ahora, una incógnita. El estudio de los regímenes alimenticios denominados "cariogénicos" y su administración a animales de laboratorio libres de gérmenes ("germ-free") ha permitido demostrar que existen tres factores indispensables para que se produzca

la caries: 1) ciertos gérmenes, 2) el régimen alimenticio cariogénico (hidratos de carbono) y 3) el hereditario; aunque la importancia exacta de este último con respecto a los otros dos es, de momento, imposible de precisar (Brabant, 1971).

Revisando la literatura precedente, nos encontramos con un gran número de artículos que tratan sobre la dentición, en todos sus aspectos; de modo que, aparte de los estudios sobre rasgos epigenéticos (Robinson y Allin, 1966; Labhardt, 1974; Berry, 1976, 1978; Greene, 1982; Scott *et al.* 1986; Brandi *et al.*, 1988), se han realizado gran cantidad de ellos sobre determinadas poblaciones, en base a caracteres métricos de su dentición (Dahlberg, 1963; Castillo, 1973; Le Blanc y Black, 1974; Méndez, 1975; Perzigian, 1976; Chamla, 1980; Harris y Nweeia, 1980a; Smith *et al.*, 1981; Brace y Nagai, 1982; Sharma, 1983; Brandi y Gil, 1987; etc.), o con finalidades muy específicas, como por ejemplo:

- La relación entre el estrés y la asimetría dental (Bailit *et al.*, 1970; Di Bennardo y Bailit, 1970; Harris y Nweeia, 1980b; Kieser *et al.*, 1986; Cañadas *et al.*, 1988).
- Las diferencias del tamaño de la corona dental entre grupos de edad como indicador de selección natural (Perzigian, 1975; Guagliardo, 1982; Calcagno y Gibson, 1988).
- Su dimorfismo sexual (Garn *et al.*, 1964, 1967a, 1967b; Hanihara, 1978; Moss, 1978; Brace y Ryan, 1980).
- Sobre patologías y deformaciones de los dientes (Brothwell, 1963; Leek, 1972; Hoyne y Koritzer, 1976; Bernis y Martínez, 1986; Jurmain, 1990; etc.).

Por lo que se refiere a las patologías dentales su estudio resulta especialmente interesante.

El desgaste dental, por ejemplo, nos aporta información sobre el tipo de dieta (Turner, 1979; Pérez-Pérez, 1988), siendo habitual atribuir los mayores grados de desgaste a la naturaleza del alimento (el alimento fibroso o de carácter más fuerte requiere mucha masticación), o a la contaminación del alimento con sustancias abrasivas, tales como arena, estiercol o cenizas. Asimismo, es de gran utilidad para la asignación de la edad de muerte en aquellos individuos que han completado la erupción de toda la dentadura (Miles, 1962, 1963, 1978). En ciertos casos de

desgastes anómalos puede aportarnos información sobre la utilización de los dientes como herramientas. También puede informarnos sobre prácticas médicas tales como extracciones, limpieza de sarro, patrones de limpieza, etc.

La hipoplasia nos refleja el padecimiento de algún tipo de estrés ambiental o deficiencia en el aporte de iones durante el período de formación de la dentición, es decir, datos sobre malnutrición e infecciones durante la infancia (Schultz y Mc Henry, 1975; El-Najjar *et al.*, 1978; Goodman *et al.*, 1980; Goodman y Armelagos, 1985; Ogilvie *et al.*, 1989).

La caries, los abscesos, la piorrea y el cálculo nos aportan información sobre condiciones de vida, higiene dental y patrones nutricionales de las poblaciones (Chamla, 1969; Anderson y Popovich, 1977; Pfeiffer, 1979; Costa, 1980; Whittaker *et al.*, 1981; Schneider, 1986; Linn *et al.*, 1987; Kerr *et al.*, 1990).

En general, el estudio de estas patologías y de otros marcadores paleoecológicos, tales como el tipo de dieta y los datos paleodemográficos, pueden llegar a proporcionarnos una valiosa información sobre aspectos adaptativos y evolutivos de las poblaciones humanas. Por otra parte, el estudio de todos estos caracteres en los restos de San Nicolás reviste un especial interés, por tratarse de una población que reúne tres características de especial importancia para nosotros, como son la de pertenecer a una población medieval, musulmana y de asentamiento urbano.

El medio urbano es un ecosistema de muy reciente aparición, desde un punto de vista evolutivo y ha transformado profundamente los factores medioambientales, físicos, biológicos y culturales, así como su mútua interacción. Esta transformación ha determinado la aparición de nuevas respuestas biológicas en los grupos humanos, algunas de las cuales están ya esbozadas en los más antiguos asentamientos urbanos, mientras que otras, sin embargo, son características de los grandes núcleos urbanos actuales.

Con la aparición de este nuevo ecosistema se plantea una doble problemática. Por un lado, la degradación del medio físico con sus implicaciones sobre la salud de las poblaciones, lo cual es, básicamente, resultado del proceso científico y tecnológico y su solución hay que buscarla en ese campo.

Por otra parte, existe todo un conjunto de cambios importantísimos respecto a la nutrición,

higiene, reproducción y otros hábitos que están modificando la biología de los grupos humanos, y cuya causa última son las pautas de conducta social peculiares de las grandes ciudades.

La evaluación de las respuestas adaptativas de los grupos humanos frente al ambiente urbano es compleja y requiere llevar a cabo comparaciones entre poblaciones residentes en núcleos urbanos de condiciones microecológicas distintas, conocer y evaluar las principales respuestas adaptativas a nivel de población, e identificar los principales condicionantes del medio físico y de las pautas de conducta social que están condicionando esas respuestas adaptativas en cada ecosistema.

Una de las épocas más importantes relacionadas con la aparición del moderno ecosistema urbano es, sin duda, la Edad Media. Este fue un período fundamental de cambio social, político y religioso que cristalizó finalmente en el nacimiento de los modernos estados europeos. Indudablemente, la biología de las poblaciones actuales se forjó también en gran medida a lo largo de esta época, no solamente por las particularidades microambientales que se establecen en los medios rurales y urbanos, sino también por los grandes movimientos migratorios que tuvieron lugar. En este sentido la Península Ibérica presenta un especial interés, debido a la gran diversidad de grupos étnicos y religiosos de origen exótico que acogió en su suelo, y que probablemente debieron dejar una importante huella biológica.

Disponemos en la actualidad de una información escasa sobre las características antropológicas de las poblaciones medievales españolas. Esta información se basa en pequeñas monografías sobre poblaciones de territorio cristiano (Bellón López, 1980; Luna y Bertranpetit, 1983; Martínez *et al.* 1983) o en trabajos algo más amplios sobre minorías étnico-religiosas: judíos catalanes (Prevosti, 1951), grupos visigodos (Varela, 1975), musulmanes granadinos (Souich, 1978) y poblaciones del norte de la Península (Fernández de Prado, 1978; Etxebarría, 1983; Arenal y Rua, 1988; Galera, 1989)

La información es escasa, dispersa, basada en ocasiones en muestras muy pequeñas, y además con un enfoque principalmente tipológico que reduce en gran medida la información disponible.

Asimismo, son especialmente escasas para estas poblaciones, las investigaciones sobre

patologías (Campillo y Vives, 1978; Galera, 1989) y sobre la dentición (Martin *et al.*, 1978; Galera, 1989). Los intentos de sintetizar con métodos multivariantes, las afinidades biológicas de las poblaciones ibéricas en el tiempo y en el espacio, son también poco frecuentes y están limitadas por la información proporcionada por otros autores (Garraída, 1981; Bernis *et al.*, 1986), que en muchas ocasiones, debido a las diferentes técnicas de análisis, no puede ser utilizada.

Dentro de este contexto, las poblaciones hispanomusulmanas presentan un extraordinario interés, tanto como grupo étnico-religioso como por la estricta regulación de sus pautas de conducta social a través del Corán, hecho que sigue vigente en los actuales países islámicos.

El interés intrínseco de la muestra de San Nicolás radica, tanto en pertenecer a una población medieval hispanomusulmana de asentamiento urbano, como en el rigor de los métodos de excavación. Tiene una gran importancia, como se discutirá posteriormente, el hecho de que esta necrópolis haya sido excavada de manera conjunta por arqueólogos y antropólogos, fotografiando y describiendo cada resto, realizando planos detallados de cada nivel y levantando los osamentas los mismos investigadores que posteriormente nos encargáramos de su análisis.

Por otro lado, otra de las características que hace que esta muestra sea excepcionalmente interesante, es el número de restos que ha proporcionado, más de mil restos excavados, lo que la distingue como la mayor necrópolis excavada en España hasta el momento.

La presente Tesis Doctoral forma parte de un proyecto más amplio, denominado "Problemática ecológica de la islamización en España: análisis de las interacciones biológicas, geográficas, históricas y socioculturales en la población hispanomusulmana de Murcia, S. XI-XIII", y con su elaboración pretendemos cubrir una parte de los objetivos previstos en dicho proyecto, concretamente aquéllos que tienen relación con la paleodemografía y con los aspectos epidemiológicos de la dentición y su variación con respecto al sexo y la edad de los individuos. Estos objetivos son los siguientes:

- ☉ Conocer y evaluar las características paleodemográficas de la población así como sus afinidades con otras poblaciones medievales peninsulares.

- ☺ Establecer patrones de desgaste dentario en adultos que permitan determinar la edad con suficiente precisión, y que sean aplicables a otras poblaciones con características étnicas y condicionantes ecológicos semejantes a la nuestra.
- ☺ Determinar el tipo de dieta, a través de análisis de absorción atómica de los restos óseos.
- ☺ Conocer la incidencia que las diversas patologías dentales presentan en los individuos de nuestra población y su distribución por sexos y edades.
- ☺ Determinar hasta qué punto los patrones de salud y enfermedad dental en la sociedad hispanomusulmana se pueden explicar por sus pautas de conducta cotidiana frente a la nutrición, el trabajo, la higiene, etc.
- ☺ Analizar las posibles diferencias sexuales en los patrones de patología dental y su relación con las pautas de conducta social frente a la mujer en las sociedades musulmanas.
- ☺ Comprobar hasta qué punto la incidencia de caries y enfermedad periodontal puede ser responsable de la pérdida premortem de las piezas dentarias en nuestra población.
- ☺ Analizar aspectos relacionados con el crecimiento y desarrollo durante la infancia.
- ☺ Valorar e interpretar la incidencia de indicadores de estrés nutricional sobre la dentición, así como las posibles diferencias sexuales.

II. ANTECEDENTES HISTORICOS

II. ANTECEDENTES HISTORICOS

II.1. LA CONQUISTA ISLAMICA

En julio del año 710, el bereber *Tarif ibn Mallun*, al frente de unos 400 hombres desembarcó en Tarifa. Tras esta primera expedición, *Tariq ibn Ziyad*, pasó el estrecho con unos 12.000 hombres, en su gran mayoría bereberes. De Gibraltar¹, éste contingente de tropas pasó a Algeciras, y en julio del 711, tuvo lugar, junto a *Wadi Lakka* (probablemente río Guadalete), la batalla donde fue derrotado el ejército visigodo.

Tras la victoria de *Wadi Lakka*, *Tariq* se dirigió a Toledo. Mientras esto ocurría, *Mūsà ibn Nusayr*, desembarcaba en Algeciras con 18.000 hombres, en su mayoría árabes y sirios, en contraste con el contingente masivamente bereber que pasó a la Península con *Tariq*. *Mūsà* dedicó su actividad a la ocupación del suroeste peninsular, hasta reunirse con *Tariq* cerca de Toledo. A los cinco años del desembarco de *Tariq*, gran parte de la Península Ibérica era controlada, aunque de manera desigual, por los árabo-bereberes.

Como expone Sánchez (1980), Hispania no fue conquistada por los musulmanes por la fuerza de las armas, sino que capituló. Entre otras cosas, esto quiere decir que, en los territorios sometidos mediante capitulación, los ocupantes de las tierras conservaron sus derechos, a cambio del pago de una contribución territorial. El caso más conocido, es el del ducado de *Tudmir* (región murciana) donde su jefe Teodomiro, pactó con *Abd al-Aziz* un tratado cuyo texto aún se conserva:

¹ Actualmente el profesor Joaquín Vallué (en Martínez y Ruiz, 1991), defiende la tesis de situar estos acontecimientos en el "campo de Cartagena".

"En el nombre de Dios, Clemente y Misericordioso. Este es el escrito que Abd al-Aziz ibn Mūsà dirige a Teodomiro ibn Gandaris, en virtud del cual queda convenido el estado de paz bajo promesa y juramento ante Dios, sus profetas y enviados, de que obtendrá la protección de Dios -alabado y ensalzado sea- y la protección de su profeta Muhammad -cóncedale Dios la paz-, que a él nadie se le impondrá ni a cualquiera de los suyos se les despojará de nada que posean, con maldad; no se les reducirá a esclavitud, no serán separados de sus mujeres ni de sus hijos; se respetarán sus vidas, no se les dará muerte y no se quemarán sus iglesias, tampoco se les prohibirá el culto de su religión. Se les concederá la paz mediante la entrega de siete ciudades, a saber: Orihuela, Mula, Lorca, «Balantala», Alicante, Hellín y Elche, en tanto que no se quebrante ni se viole lo acordado. Todo aquel que tenga conocimiento de este tratado deberá cumplirlo, pues su validez requiere un previo conocimiento, sin ocultarnos cualquier noticia que sepa. Sobre Teodomiro y los suyos pesará un impuesto de capitulación que deberá pagar; si su condición es libre: un dinar, cuatro almudes de trigo, cuatro almudes de cebada, cuatro «qist/s» de vinagre, dos de miel y uno de aceite..."

(Según texto de *al-Udri*, traducido por Molina López) Sancho, 1980.

Todos estos pueblos invasores venían unidos por un vínculo exclusivamente religioso, el Islam, y pertenecían a poblaciones muy diversas, de las cuales algunas, como las del norte y el oeste de Africa, ofrecían viejas afinidades étnicas con algunas poblaciones de la Península. Si hablamos de "dominación árabe" es porque el pueblo árabe vino a dar su estilo a aquel conglomerado de naciones que de él recibieron el impulso y las normas de conducta.

Durante los ocho siglos que la Península estuvo abierta a la inmigración, fueron muchos los diferentes grupos humanos que dejaron su huella en nuestro suelo. Vincent (1983) habla de *"Árabes sirios, Bereberes, Negros, Judíos, Mozárabes y Musulmanes, que huían de la Reconquista y reforzaban el reino de Granada"*. Se conoce, por ejemplo, la existencia de una gran cantidad de soldados negros entre los invasores y se sabe, además, que estos pueblos guerreros incorporaban

en sus filas gentes de otras etnias pertenecientes al pueblo conquistado, debido fundamentalmente al gran desgaste que sufrían los ejércitos en las batallas.

Todo este conglomerado de etnias debió dejar un importante bagage genético que, sin duda, configuró la actual biología de la población peninsular. Así, Julio Caro Baroja (en Vincent, 1983) expone que "hacia 1550 o 1560 no cabía establecer gran diferencia racial entre la población morisca y la cristiana vieja de muchos de los pueblos de Granada, Almería y Murcia".

El número de inmigrantes árabes y norteafricanos en la Península ha sido siempre objeto de polémica. Se han propuesto, para el contingente árabe, cifras desde 40.000 hasta 60.000 hombres. Dejando al margen los 12.000 bereberes que pasaron con *Tariq*, el número de norteafricanos es mucho más difícil de evaluar; sin embargo, parece que fue netamente superior al de árabes. La distribución geográfica de estos inmigrantes, provocó la aparición de un verdadero "mosaico étnico" en el que los asentamientos se produjeron de manera desigual; quedando los bereberes en las zonas montañosas, mientras los árabes vivían en zonas de valle y vegas fértiles. Parece ser que esta distribución estuvo condicionada por la mejor acomodación de los bereberes en las zonas montañosas, al reproducir éstas, el entorno ecológico que les era propicio en el norte de Africa y por la facilidad que ofrecían para escapar del control estatal. Los datos históricos parecen demostrar que fue la población árabe la que ocupó toda la Andalucía oriental (de Málaga a *Tudmir*, o región murciana).

II.2. LA CIUDAD ISLAMICA EN EL MEDIEVO

Dos hechos marcaron fundamentalmente el período medieval en toda Europa: las transformaciones habidas en el comercio y el renacimiento de la vida urbana.

Son varias las teorías que intentan explicar el proceso de renacimiento de los núcleos urbanos durante el medievo, las cuales, pueden ser sintetizadas en dos:

a) La tesis "tradicional" propuesta por Pirenne (1972), según la cual, el elemento dinamizador de la vida urbana fue la presencia de los mercaderes internacionales que acabaron sedentarizándose al pie de un castillo, abadía, etc. Surgieron así núcleos llamados *faburgos* (*foris burgi*) que con el tiempo serían englobados en un recinto común. La ciudad medieval sería, por tanto, una novedad total en medio de una sociedad rural, y su origen estaría intimamente ligado al desarrollo del comercio.

b) La tesis de la "continuidad". De acuerdo con ella las etapas de la reconstrucción de la vida urbana comenzarían con la existencia de un núcleo "preurbano", en muchos casos romano, y el posterior asentamiento a sus pies de artesanos y mercaderes, producto de la presión demográfica que empezó a padecer el medio rural desde el siglo XI. Los mercaderes, a lo sumo serían maestros de estos inmigrantes, pero nunca el factor determinante del renacimiento urbano.

El fenómeno del renacimiento de las ciudades, fue acompañado con un aumento del ritmo de crecimiento demográfico. A pesar de la fuerte tasa de mortalidad, calculada en un 52 por mil al acercarnos al siglo XIV, Russel (en Mitre, 1986) ha calculado para la población europea un crecimiento de un 140% entre mediados del siglo X y los comienzos del siglo XIV. Este crecimiento demográfico fue absorbido mayoritariamente por el campo, calculándose que en la plenitud del medievo, entre el 70 y el 90% de la población vivía en las zonas rurales, aunque desde el siglo XI las ciudades experimentaron un gran auge, atrayendo gran parte de la población rural.

El crecimiento de estas ciudades fue bastante desigual. Así podemos encontrar diferentes tipos de núcleos urbanos:

- Un gran número de pequeñas ciudades, con sólo unos miles de habitantes.
- Capitales de "provincias", con un cierto número de mercaderes, artesanos, etc. Sus objetivos se centraban en el control del campo circundante.
- Grandes metrópolis internacionales, con un amplio radio de acción comercial, industrial, financiero y político. Su población solía oscilar entre los 40.000 y los 100.000 habitantes.

Según los datos históricos de que disponemos, la ciudad de Murcia podría ser encuadrada dentro del segundo tipo de ciudades mencionadas.

Ciertamente no abundan en España las ciudades fundadas por los musulmanes, sino que en su mayoría los núcleos urbanos preexistentes fueron conservados y engrandecidos por el Islam. Algunas de estas ciudades, como puede ser el caso de Murcia, alcanzaron durante la época islámica su auténtico apogeo, produciéndose un fenómeno de convivencia ciudadana único en el medievo europeo, ya que se hizo posible la coexistencia de distintos pueblos y credos entre los muros de estos recintos.

La estructura que caracterizaba las ciudades hispano-musulmanas durante el medievo fue, al parecer, bastante homogénea en todas ellas y permanece más o menos invariable en las actuales ciudades islámicas. Aunque obviamente las diferencias en el lugar de asentamiento (zona llana o montañosa, por ejemplo) y en el propósito fundamental de su fundación (militar, económico, administrativo, etc.) establecen ciertas desigualdades entre unas ciudades y otras.

Las ciudades, en general, eran centros administrativos, religiosos e intelectuales; el núcleo principal correspondía a la *madīna*, donde se alzaba la mezquita mayor (*aljama*) o donde se encontraban los centros administrativos, los zocos, la *alcaicería*² y los centros de enseñanza. La *madīna* solía estar amurallada y a ella se adosaban los arrabales, de extensión y autonomía variables, que en ocasiones también solían estar rodeados de una cerca.

Tanto la *madīna* como los arrabales, estaban integrados por barrios más pequeños (*harat*), a veces de una sola calle y provistos de puertas de acceso que solían cerrarse de noche, aislando cada una de estas zonas. Los arrabales y los barrios formaban, a su vez, una pequeña "ciudad", con su mezquita propia, sus zocos, sus fondas, sus baños, etc., reproduciendo a menor escala la estructura de la gran *madīna*.

Frecuentemente los arrabales y barrios aparecían agrupados según criterios religiosos, dando lugar a las numerosas mozarabías y juderías de las ciudades andalusíes, en otras ocasiones, los agrupamientos respondían a patrones de origen étnico, aunque por lo general estas agrupaciones se realizaban según el tipo de actividad económica predominante entre sus moradores: orfebres,

² Zona comercial dedicada principalmente al mercado de la seda.

perfumistas, abaceros, tintoreros, halconeros, curtidores, etc. lo que se ha mantenido en la toponimia urbana posterior.

Los cementerios se encontraban extramuros de la ciudad, junto a los caminos que llevaban a las puertas principales de la muralla. Generalmente estaban abiertos y podían ser bastante numerosos (entre los siglos XI al XIII en Córdoba se han contabilizado un total de 13 cementerios, Sánchez, 1980). Solían ser lugares gratos, con vegetación espontánea y que contaban con un servicio de vigilancia y mantenimiento. En ciertos casos podía haber también cementerios más reducidos, que podían estar dentro de la ciudad (Martínez y Ruiz, 1991).

También extramuros y cerca de los cementerios se podían encontrar oratorios al aire libre (*al-musallà*), donde tenían lugar las oraciones en común durante las dos fiestas canónicas del calendario islámico.

La mayor parte de estas ciudades se encontraban, como ya hemos dicho, total o parcialmente amuralladas. Esta muralla fue sin duda un elemento fundamentalmente defensivo. En muchos casos, la existencia de estas murallas es anterior al asentamiento musulmán, aunque a lo largo de los siglos se fueron modificando y ampliando.

En el interior de estas ciudades podían diferenciarse perfectamente dos zonas: el núcleo de la medina, destinado a la vida pública, donde se realizaba todo tipo de actividades administrativas, sociales, mercantiles, industriales, culturales, recreativas, etc., y la zona de viviendas, donde las calles estaban concebidas estrictamente para la circulación, y no para la vida social. En estas zonas, las calles solían ser estrechas y sinuosas, a menudo con callejones sin salida, y en general con un aspecto angosto y umbrío, acentuado por los frecuentes balcones voladizos que solían cubrir las calles. Esta zona de viviendas se dedicaba a la vida doméstica y familiar, y los edificios, dedicados exclusivamente a viviendas, presentaban fachadas sobrias, reducidas prácticamente a un muro en el que tan sólo se podían ver los huecos de las puertas, balcones y ventanas, generalmente cubiertos por armazones de madera o celosías. Esta separación de la vida pública y la privada, y la concepción fuertemente interiorizada de la vida doméstica, es fruto de la propia idea que del individuo y la sociedad, postula el Islam.

Esta expansión urbana ocurrida durante el medievo provocó, asimismo, una presión sobre

el campo, al cual se le demandaba una serie, cada vez mayor, de productos para satisfacer las necesidades de la ciudad que crecía progresivamente. Aunque la expansión agraria es una realidad innegable durante la Edad Media (Mitre, 1986), no podemos olvidar que la vida campesina seguía siendo sumamente precaria, ya que, entre otras cosas, las irregularidades en las cosechas, fueron una constante durante el medievo en toda Europa, lo que seguramente provocaría grandes éxodos del campo a la ciudad.

II.3. LA MURCIA MUSULMANA

La presencia y continuidad de los musulmanes fueron decisivas en muchos aspectos del desarrollo del sudeste peninsular, porque serían ellos quienes imprimirían su carácter a las huertas regadas por el Segura, y definirían la fisonomía, durante siglos, de la capital que levantaron.

Hacia el siglo X, lo que había sido tierra devastada por las inundaciones, y terrazas de depósitos fluviales, se convierte en productiva tierra de cultivo. La construcción de presas, diques, muros de contención, canales y acequias, permiten la intensificación de cultivos hortícolas y frutales.

Durante la época de la monarquía Omeya (756-1008), la necesidad de restablecer el orden perturbado por la persistente rivalidad entre grupos, y por la actitud rebelde de muladíes y mozárabes, hizo precisa la creación de un centro económico, militar, político y administrativo, como capital del condado de *Tudmir*. En el año 825 para unos, y en el 831 para otros, fue fundada dicha capital sobre un pequeño poblado de origen romano.

"Esta ciudad fue construida por Abd ar-Rahmān II b. al-Hakan, y escogida como residencia de los gobernadores y generales. Gabir b. Malik b Labid fue encargado oficialmente de construirla y hacer de ella su residencia; el mensaje que le llegó a este efecto llevaba fecha de domingo 4 rabi 1º del año 216 (21 abril 831)"

Al-Himyari (Torres, 1976)

Los reinos de Taifas (1031-1086), representan un progreso con un aumento de la población y un incremento también de la cultura y el orden científico y material, como se percibe en la grandeza y mejoras urbanas de la capital.

Con los almorávides (1086-1143), Murcia queda como capital de la zona oriental, en tanto que Sevilla lo era de la occidental y principal. Con la llegada de los almohades (1146-1212), se produce una reunificación y centralización en la que Murcia sigue siendo base del gobierno de la zona oriental.

El reino de Murcia se independiza del imperio almohade, con la rebelión de *Ibn Hud*. La figura de *Ibn Hud*, proporciona un marcado empuje a los musulmanes españoles y mantiene el elevado nivel cultural alcanzado años atrás. Son años en los que la civilización y cultura murciana alcanzan su máximo auge. Del conjunto de poblaciones del reino, la supremacía de la capital, destaca sobre todas las demás por ser el centro económico y político de la región. En ella se concentra una población que supera en número a la que se distribuye por todo el reino.

En el ámbito rural las condiciones no eran tan favorables, ya que la persistente sequía y las frecuentes avenidas del río Segura, provocaban unas condiciones de vida muy desfavorables.

Durante el siglo XIII, y tras la conquista de la ciudad por Fernando III (1243) se produjo un notable retroceso en todo el reino de Murcia, debido a una notable disminución de su población y a que su situación geográfica le caracterizó como una zona marcadamente militar con una función netamente fronteriza.

II.4. DESARROLLO DE LA MEDICINA

El inicio de la conquista musulmana en el 711 no significó, al parecer, un cambio inmediato en la práctica médica existente entonces en la Península. Las primeras noticias sobre la introducción en *al-Andalus* de ideas científicas, provenientes del Oriente musulmán, se dan más de un siglo después, durante el gobierno del cuarto emir omeya, *‘Abd al-Rahmān II ibn al-Hakam* (822-852), y corresponden a un manuscrito que contiene el resumen de una obra médica atribuida

a *Abū Marwān ibn Ḥabīb* (796-853) cuyo título original era *Kitāb tibb al-ʿarab* ("libro de la medicina de los árabes").

Una de las contribuciones más importantes de la cultura islámica al progreso científico fue la de preservar y traducir al árabe y al hebreo los trabajos de autores clásicos como Aristóteles, Galeno y Plinio, así como la traducción al árabe de antiguos textos médicos. Uno de los más destacados recopiladores fue *Hunain ibn-Ishaq* (809-877), que tradujo del griego original al árabe, los textos científicos de Galeno, Oribasio, Pablo de Egina, Dioscórides, Hipócrates, Platón, Aristóteles y Arquímedes.

Por otro lado las traducciones de obras científicas del árabe al latín, especialmente a partir del siglo XII, influyeron decisivamente en el desarrollo científico de toda Europa. Así la "ciencia árabe" marcó la cultura de Occidente hasta la época baja medieval e incluso renacentista.

No cabe duda del gran auge que tuvieron todas las ciencias en *al-Andalus*, durante este período de la historia, así cabe destacar el hecho de que, hacia el siglo X, la ciudad de Córdoba, fundada por Abderraman (*ʿAbd al-Rahmān I*), sede del califato de Occidente, era considerada como la ciudad más civilizada de Europa, contando con 70 bibliotecas, 900 baños públicos, 50 hospitales y una destacadísima universidad. En ella tuvieron lugar las primeras experiencias de adaptación de flora oriental a la zona, lo cual no supone una información de trascendencia para la historia de la medicina, pero sí de especial interés para la botánica, ciencia cuyo desarrollo iría estrechamente unido en *al-Andalus* al progreso de la farmacología.

En la actualidad son varias las fuentes que permiten hacernos una idea, bastante precisa, del desarrollo de la medicina, así como de las técnicas médicas utilizadas en *al-Andalus* durante la Edad Media (Figs. II.1 y II.2). Entre ellas cabe destacar los manuscritos médicos conservados hasta ahora, así como la historiografía y la arqueología, en lo referente al instrumental médico.

La literatura islámica dedicada a la ciencia médica que ha llegado a nuestros días, es bastante extensa (Castells, 1992). Entre los manuscritos más representativos que se han conservado cabe destacar las obras de:

Abū Bakr Muhammad ibn Zakariyyā al-Rāzī (865-925):

Conocido en la Europa latina como Rhazes, es una de las grandes figuras de la medicina medieval. Famoso por su descripción de la viruela y la erisipela, escribió muchas obras, la mayor parte de las cuales se han perdido y sólo unas pocas han sido traducidas. Su obra *Kitāb al-Mansuri* es probablemente el primer libro que estudia en detalle la anatomía dental. Recomienda en él una gran variedad de remedios inútiles, entre ellos la instilación de varias tinturas en los oídos para prevenir el dolor de muelas. También se basaba en la cauterización al rojo vivo de la vía cénula y en la fumigación y aplicación de aceite hirviendo para el tratamiento de dientes cariados. Aconsejaba los empastes de alumbre y alfoncigo y creía en los astringentes para asegurar dientes flojos. Desaconsejaba firmemente la extracción, pero cuando ésta era inevitable, sugería aplicar primero pasta de arsénico alrededor del diente para aflojarlo.

Alī ibn l-Abbās al-Majūsī (m. 994):

Publicó un libro, conocido en Occidente como Libro Real, que es una exposición general y completa sobre medicina árabe. Uno de los capítulos está dedicado a las enfermedades de los dientes. También él apoya la cauterización con agujas al rojo vivo y, si este tratamiento no aliviaba el dolor, recomendaba la extracción.

Abū-l-Qāsim Jalaf ibn ʿAbbās al-Zahrāwī (936-1010):

Conocido por el nombre latinizado de Albucasis (o Abulcasis), es considerado como uno de los más destacados representantes de la medicina árabe y como uno de los mejores cirujanos del medievo. Poco se sabe sobre su vida. Nació en la ciudad real de *al-Zahrā*, cerca de Córdoba. Estudió y realizó largos viajes. Después impartió sus enseñanzas en la Universidad de Córdoba.

Su obra se halla recopilada enteramente en una enciclopedia que el autor llamó *Kitāb al-tasrīf li-man ʿayiza ʿan al-taʿlīf*, que traducido de forma aproximada podría corresponder a "Tratado exhaustivo (de medicina) para quien quiera prescindir de otras obras". Esta obra, que tiene claros objetivos pedagógicos, posee un enorme valor documental, ya que es la primera en dar una lista de centenares de instrumentos quirúrgicos, que aparecen ilustrados en gran cantidad de

dibujos y cuyo uso, Albucasis describe con detalle (Fig. II.3 y Foto II.1). Entre las mayores aportaciones de Albucasis se encuentran algunas contribuciones a la odontología. Dió instrucciones para el raspado de los dientes, describiendo los instrumentos diseñados por él mismo, que debían usarse (Foto II.2):

"A veces, en la superficie de los dientes, tanto por fuera como por dentro, así como debajo de las encías, se depositan escamas rugosas de fea apariencia, de colores negro, verde o amarillo; entonces esta corrupción se va comunicando a las encías y los dientes entran en su proceso de desprotección. Es necesario tumbar al paciente con la cabeza entre las piernas y rascar los dientes y muelas en los que se observan verdaderas incrustaciones, o algo parecido a la arena y seguir hasta que no quede nada de estas sustancias y el color sucio de los dientes haya desaparecido, sea negro, verde, amarillento o de cualquier otro color. Si el primer raspado es suficiente, mejor que mejor; si no, se debe repetir al día siguiente y hasta un tercer y cuarto días, hasta obtener el propósito deseado".

A pesar de que Albucasis aconsejaba la prudencia en las decisiones sobre la extracción de muelas, "ya que se trata de un órgano muy noble, cuya posesión no puede ser en ningún caso reemplazada de forma perfecta", contribuyó considerablemente a la metodología de la extracción:

"Es necesario despegar la encía de la muela, en todo su perímetro con un escalpelo suficientemente fuerte; entonces bien con los dedos o con un par de fórceps ligeros la muela debe ser sacudida con cuidado hasta que se afloje. A continuación el cirujano, sujetando la cabeza del paciente firmemente entre sus rodillas, debe aplicar un par de fórceps más fuertes y extraer la muela verticalmente para no romperla... Es preciso, pues, evitar actuar como los ignorantes y alocados barberos, que en su temeridad no observan ninguna de las reglas mencionadas anteriormente, y producen a menudo graves heridas al paciente, siendo la menor de entre éstas la rotura del diente, dejando la raíz en

su alojamiento o el arrancar junto con el diente una parte del hueso del maxilar, como el autor ha comprobado con frecuencia".

Este pasaje, por otro lado, nos informa de que este tipo de servicios dentales eran realizados tanto por el cirujano o médico como por los barberos.

Albucasis recomendaba también la ligadura de dientes flojos sugiriendo, incluso, el volver a colocar los dientes caídos atándolos con alambre a los contiguos para estabilizarlos. También aconsejaba que cuando se perdían dientes debían ser reemplazados con otros artificiales hechos de hueso de buey y atarlos a dientes sanos.

Abū 'Alī al-Husayn ibn Sīna (980-1037):

Conocido con el nombre de Avicena fue uno de los mejores médicos del Islam, autor de la obra: "El Canon" de medicina (*Al-Qanun*) que traducido por Gerardo de Cremona (s. XIII) sirvió de base a la enseñanza y práctica médicas durante siglos.

Por lo que respecta a la odontología, Avicena escribió pocas cosas nuevas. Hizo hincapié en la importancia de mantener los dientes limpios, recomendando, para este fin, dentífricos como espuma de mar, corazón de cuervo quemado, sal y conchas de caracol quemadas y pulverizadas.

Avicena examinó con detalle las causas del dolor de muelas, encontrando referencias a un gusano dental contra el cual recomienda la fumigación:

"Se cojen cuatro gramos de beleño y cuatro semillas de puerro además de dos cebollas y media; se chafa con grasa de cabra hasta que esté fino, y con esta pasta se hacen píldoras de un dirham de peso; se quema una pastilla en un embudo debajo de la cabeza cubierta del paciente".

Otro de las temas tratados por Avicena es el uso de la lima para reducir la altura de un diente alargado y del arsénico para fístulas y "úlceras fétidas" de las encías.

Una de las secciones más significativas de El Canon es la que se refiere al tratamiento de fracturas de mandíbula. Avicena hizo hincapié en la importancia de determinar si la fractura había sido correctamente reducida. La mejor manera de comprobar esto, decía, es observar si los dientes adquieren la posición cerrada correcta después de la reducción. Conseguido esto, aconsejaba poner un vendaje sujetador alrededor de la mandíbula, cabeza y cuello, y una tablilla ligera a lo largo de los dientes. Entonces, en caso necesario, se podía usar alambre de oro para reforzar la estabilidad del vendaje. Este procedimiento tan racional y concienzudo era muy avanzado para el siglo XI, diferenciándose apenas del tratamiento recomendado hoy en día y fue realmente la base para el tratamiento de los cirujanos de la Edad Media (Ring, 1989).

Además de los autores ya mencionados, cabe destacar algunos otros, que no por menos conocidos dejan de tener importancia en el legado científico del Islam³. Así, junto con el de Albucasis, uno de los tratados más importantes de la medicina andalusí fue el "Libro de investigación y ratificaciones sobre el tratamiento de heridas y tumores" de *Muhammad ibn 'Alī ibn Farāy al-Safra*, (m. 1360). También cabe mencionar el Manuscrito médico árabe 887 de El Escorial (s. XI-XII) que contiene la única colección conocida hasta ahora de relatos clínicos en las que se observa la relación médico-enfermo de la época.

Abū Dāwūd Sulaymān ibn Hassān (944-994):

Apodado *Ibn Yūlyūl* escribió varias obras entre las que se encuentran: "Libro de las categorías de médicos y sabios", "La explicación de los nombres de los medicamentos simples del libro de Dioscórides" y "Mención de los medicamentos que no cita Dioscórides", en los que el autor transcribió y tradujo al árabe los nombres de los medicamentos señalando sinónimos en otras lenguas, con lo que se facilitaba su identificación.

³ Tomados del catálogo correspondiente a la exposición "El Legado Científico Andalusí", Museo Arqueológico Nacional de Madrid, abril-junio (1992).

‘Arīb ibn Sa‘īd (918-980):

Escribió el primer tratado independiente de obstetricia y pediatría titulado "Libro de la generación del feto, el tratamiento de los embarazos y de los recién nacidos".

Abū Marwān ‘Abd al-Malik ibn Zuhr (1095-1161):

Conocido como Avenzoar, presentó un estudio descriptivo de las enfermedades y de su tratamiento en su obra "Libro para facilitar la terapéutica y el régimen".

Abū Ya‘kub Yūsuf (1163-1184):

Escribió dos tratados médicos, de los cuales el principal es el "Libro de generalidades sobre medicina" conocido como el *Colliget*.

Pero, a pesar de todas estas investigaciones y avances científicos, el mundo islámico no llevó a cabo ningún progreso en el estudio de la anatomía, ya que el Corán prohíbe rigurosamente la disección. Por otro lado, la aversión árabe a la sangre impedía realizar operaciones quirúrgicas, con lo cual se evitaban también las extracciones dentarias salvo en casos de absoluta necesidad.

Esta prohibición de la cirugía llevó a los médicos musulmanes hacia otros métodos de curación, con el estudio intensivo de plantas y la determinación de sus propiedades medicinales, lo que aportó una gran cantidad de conocimientos farmacéuticos (Perrot, 1986). Esto queda patente en la gran cantidad de manuscritos que sobre este tema se han conservado:

- "Libro de las plantas" de *Abū Hanīfa al-Dīnārāwī* (m. 895).
- "Libro de los medicamentos simples" de *Ibn al-Abbar de Onda* (1199-1260).
- "Colección de nombres de alimentos y medicamentos simples" de *Diyā al-dīn Abū Muhammad ‘Abd Allāh ibn Ahmad* (m. 1248), donde se enumeran unos mil cuatrocientos medicamentos de origen vegetal y mineral.
- "Libro de la explicación de los nombres de las drogas" del conocido filósofo judío *Maimónides (Mūsā ibn ‘Abd Allāh ibn Maymūn, 1135-1204)*.

O incluso los ya mencionados de *Ibn Yulful* en los que se hace referencia a la existencia de una "farmacia de palacio".

La farmacología en el mundo árabe se convirtió en una profesión separada de la medicina. Desde el siglo X los farmacéuticos musulmanes estuvieron al frente de sus propias farmacias y despacharon fármacos recetados por escrito por los médicos (Ring, 1989) (Fig. II.4).

En otro orden de cosas, hay que tener en cuenta una serie de condicionamientos que, impuestos por factores religiosos, condicionaron la higiene oral. El Corán dispone, entre otras obligaciones, las abluciones rituales cinco veces al día antes de las plegarias. El Profeta recomendaba también limpiarse los dientes con un *siwak* (o *misswak*), que no es otra cosa que una rama del árbol "*Salvadora persica*" cuya madera contiene bicarbonato sódico y ácido tánico, además de otros astringentes que tienen efectos beneficiosos para las encías (Fotos II.3 y II.4). Para la preparación del *siwak* se toma una rama y se deja en remojo durante 24 horas hasta que las fibras se hayan separado. Entonces se raspa un trozo de la corteza poniendo al descubierto las fibras densas y algo rígidas del interior, fabricando así un "cepillo de dientes natural". Este *siwak* debía ser utilizado, al menos, en cinco ocasiones: 1) cuando los dientes se ponen amarillentos; 2) cuando cambia el sabor de la boca; 3) en cualquier momento al levantarse de la cama; 4) antes de rezar; y 5) antes de las abluciones.

Por último, mencionar que existen otras muchas tradiciones sobre la higiene oral atribuidas al Profeta, entre ellas el uso del palillo para quitar restos de comida de entre los dientes y el masaje de las encías con los dedos.



Figuras II.1 y II.2: Ilustraciones de un manuscrito persa del s. XII ("*Cirugía imperial*") que representan la operación de un quiste bajo la lengua (Fig. II.1) y la cauterización, por parte de un dentista, de la pulpa dental con ácido, usando una cánula protectora (Fig. II.2). Tomado de Ring (1989).

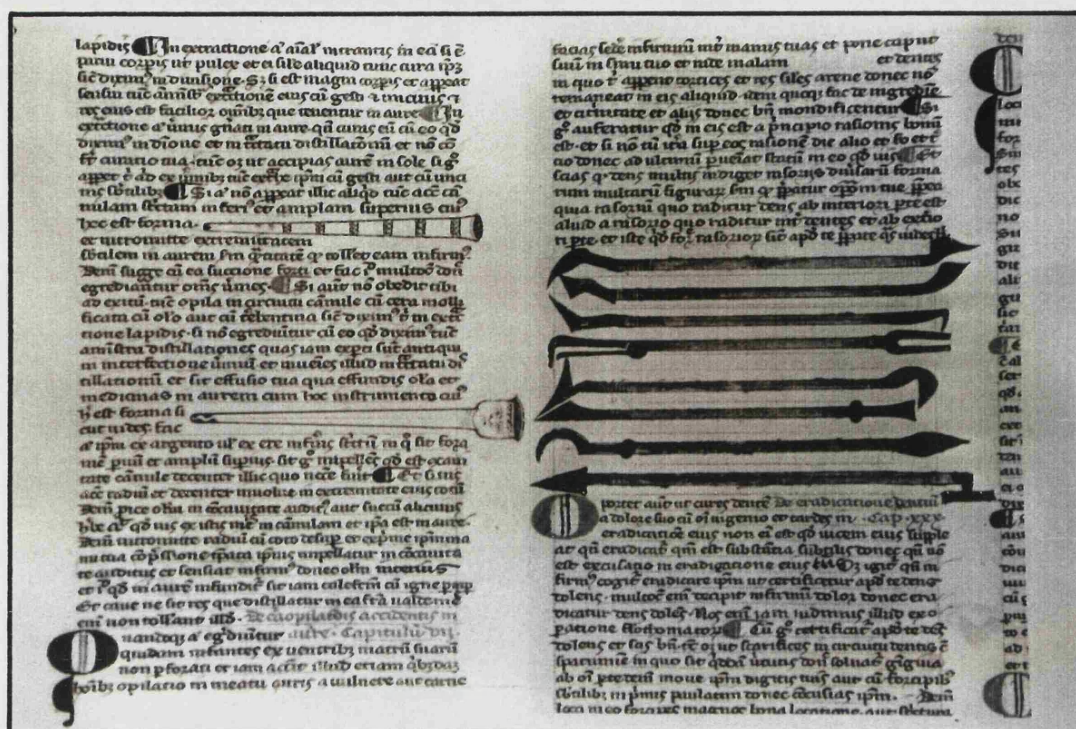


Figura II.3: Fragmento de la traducción latina del s. XII del *Al-Tasrif* de Albucasis. Pueden verse dibujos de raspaduras dentales. Tomado de Ring (1989).



Figura II.4: Ilustración de una traducción de *De Materia Médica* de Dioscórides, del s. XIII. Se describe una botica y se observa al farmacéutico preparando un remedio. Tomado de Ring (1989).

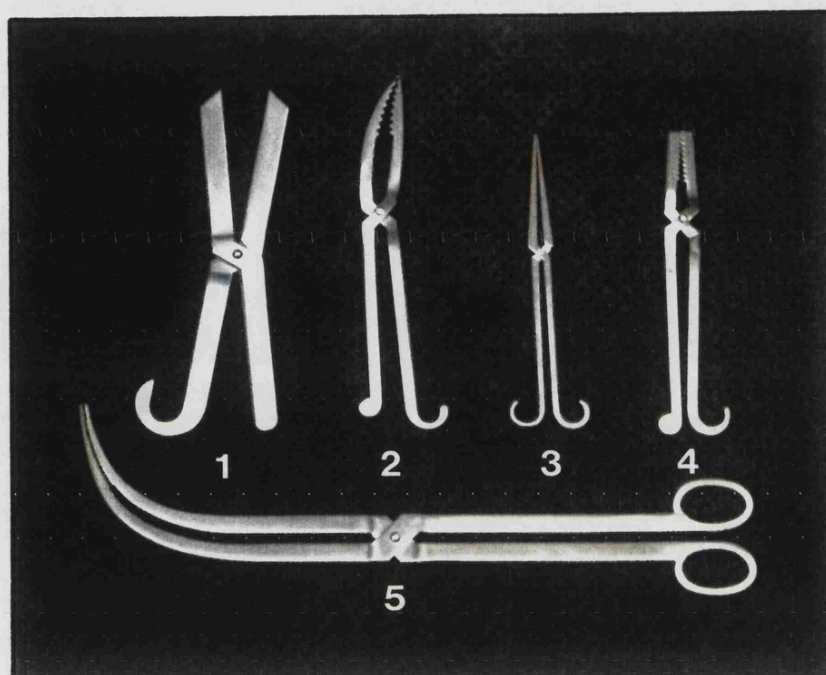


Foto II.1: Cinco tipos de forceps descritos por Albucasis. 2: en pico de ave para extracción de raíces de muelas; 3: en pico de cigüeña con la misma función; 4: para mover una muela antes de su extracción. Reconstrucción moderna. Foto tomada de *El Legado Científico Andalusi* (1992).



Foto II.2: Dos tipos de lima descritos por Albucasis para limpiar el sarro. Reconstrucción moderna. Foto tomada de *El Legado Científico Andalusi* (1992).



Foto II.3: *Siwak* o *miswak*. Cepillo de dientes natural, obtenido del tallo del árbol *Salvadora pérsica*.



Foto II.4: Corteza de árbol utilizada en la actualidad en los países del Norte de Africa para blanquear la dentadura.

III. MATERIAL Y METODOS

III. MATERIAL Y METODOS

III.1. LA NECROPOLIS DE SAN NICOLAS

El material examinado, para la elaboración de la presente Tesis Doctoral, pertenece a los restos esqueléticos humanos procedentes de la necrópolis de San Nicolás en Murcia (Fotos III.1 y III.2).

III.1.1. La necrópolis

Esta necrópolis fue excavada a raíz de un plan de excavaciones en el casco antiguo de Murcia, que se inició en noviembre de 1982. La elección del solar donde se encuentra dicha necrópolis (c/ San Nicolás nº 5) (Fig. III.1) se realizó en base al interés que suscitó la existencia de sólidas estructuras de tapial bajo una de las medianerías del solar, además de la aparición de abundantes fragmentos de cerámica islámica y de algunos huesos humanos.

La presencia de restos humanos en el solar no hizo pensar en la existencia de un cementerio musulmán, al encontrarse el inmueble dentro de la *madīna*, es decir, intramuros de la muralla islámica (Fig. III.2). Este hecho sugería que los restos humanos que aparecían en superficie no podían corresponder a una necrópolis (*maqbara*) puesto que lo habitual es que estos cementerios musulmanes, siguiendo la tradición romana, se situaran extramuros, junto a los caminos y puertas de las ciudades. Pero nada más comenzar los trabajos de excavación se comprobó la existencia de varias inhumaciones, a menos de 20 cm de la superficie.

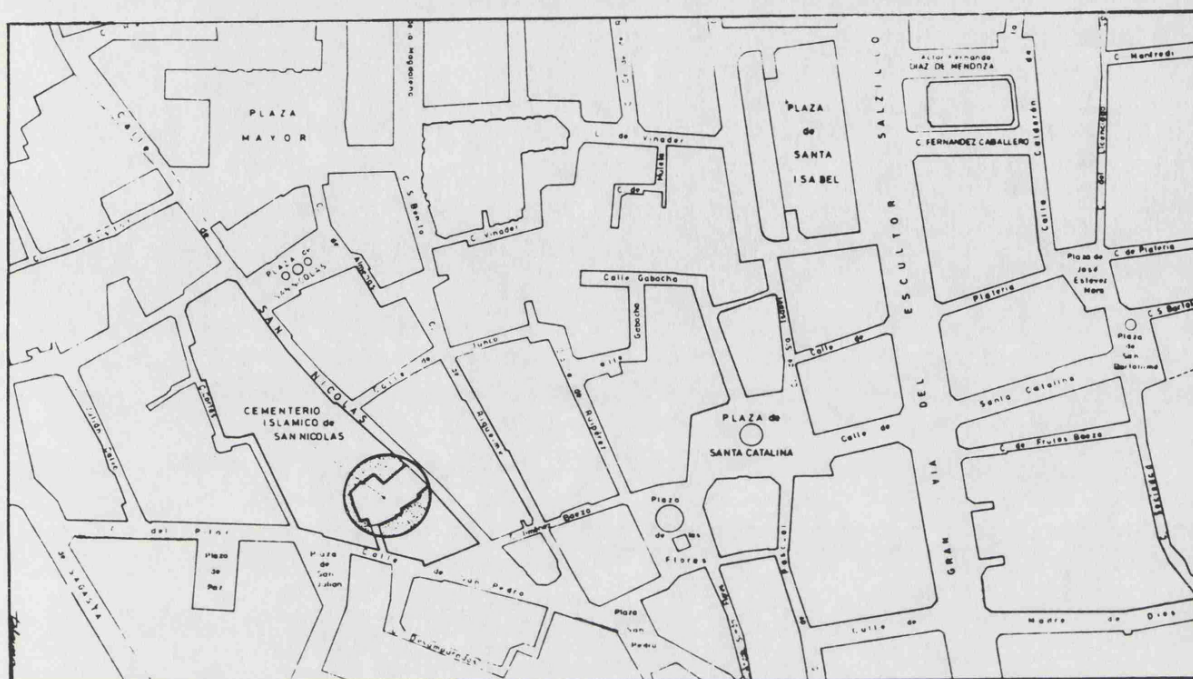


Figura III.1: Plano de situación del cementerio islámico de San Nicolás en Murcia. Tomado de Navarro (1985).

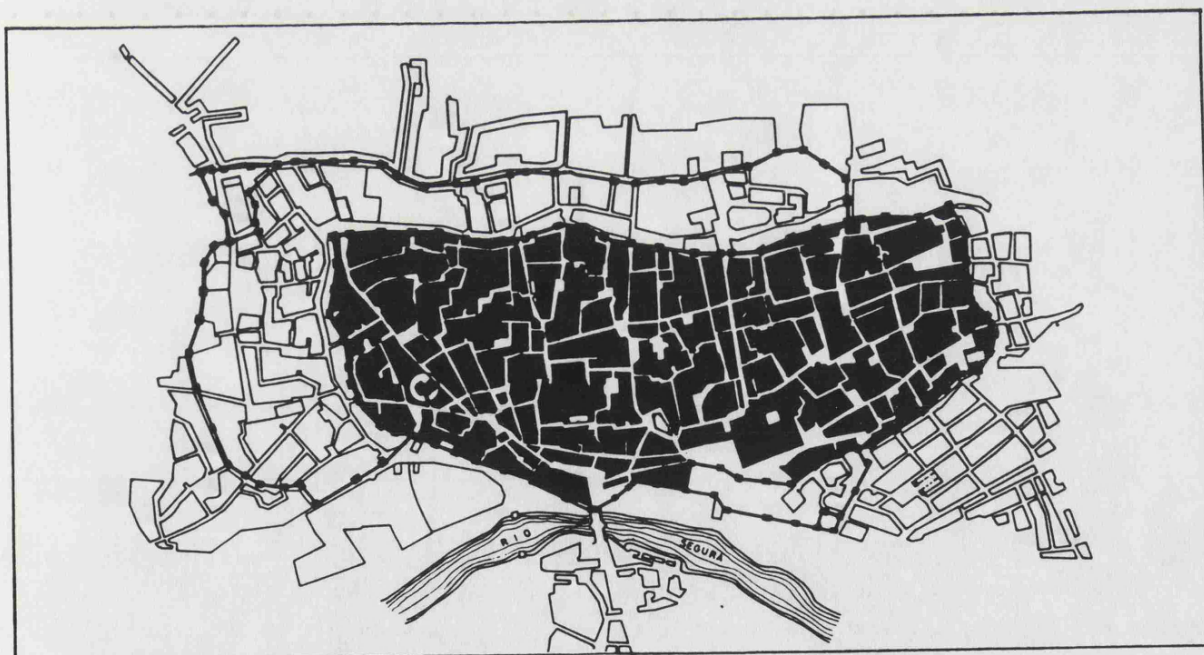


Figura III.2: Plano de situación del cementerio islámico de San Nicolás, en el interior de las murallas. En negro, el recinto islámico. En blanco, la ampliación del recinto hasta el s. XVII. Tomado de Navarro (1985).

Los esqueletos aparecían depositados en decúbito lateral derecho, con el cráneo dirigido hacia el Suroeste (W/SW/N 100W/) y el rostro hacia el Sureste (S/SE/N 17VE). Esta orientación, así como la total ausencia de ajuar en las tumbas no permitía albergar ninguna duda de que se trataba de un cementerio musulmán, ya que en ellos es costumbre enterrar los muertos mirando a La Meca y sin ningún tipo de adorno.

El cementerio aparece delimitado por el Norte y por el Oeste por un muro de tapial de 44 a 46 cm de ancho, mientras que por el Sur continúa bajo un edificio de nueva planta. Esta construcción debió mutilar y destruir, al menos, los enterramientos superficiales. El sector oriental se abre a la actual calle de San Nicolás.

El depósito sedimentario que forma el interior del cementerio es muy uniforme, debido a que el terreno se ha formado con las arcillas asiduamente depositadas por las avenidas del río Segura, lo que provoca una ausencia de estratigrafía. Estos limos, además, eran removidos continuamente al excavar en ellos las numerosas fosas. La propia superposición de enterramientos era facilitada por los continuos aportes de tierra que el río proporcionaba. La elevación progresiva del suelo del cementerio permitía que los túmulos más antiguos quedaran soterrados, siendo posible entonces hacer sobre ellos nuevos enterramientos.

La comentada ausencia de estratigrafía obligó a realizar la excavación por capas artificiales con el fin de analizar posibles diferencias entre los materiales cerámicos más profundos y los más superficiales.

En el transcurso de la excavación fueron numerosas las estructuras arquitectónicas post-islámicas descubiertas en el interior del cementerio. En su mayoría se trata de pozos circulares de ladrillos para obtener agua y de pozos negros de planta rectangular. Junto a estas estructuras también han aparecido restos de cimentaciones que, al igual que las anteriores, han destruido parcialmente el depósito arqueológico de época islámica. Fueron los pozos circulares y uno de planta rectangular los que, debido a la profundidad que alcanzan, descendieron hasta niveles anteriores al cementerio, seccionando gran número de osamentas.

III.1.2. Los enterramientos

En total se han podido excavar en torno a unos 1.000 enterramientos en muy diferentes estados de conservación.

Como ya se ha mencionado, todos los esqueletos aparecen dispuestos decúbito lateral derecho, orientados los pies al NE, la cabeza al SW y el rostro hacia el SE. Los brazos, generalmente tienen las manos cruzadas sobre la región púbica y en algún caso se encuentran desplazados a lo largo del cuerpo o caídos junto al coxis. Referente a las extremidades inferiores, es habitual que aparezcan ligeramente flexionadas (Fotos III.3 y III.5).

La inmensa mayoría de los enterramientos están realizados en fosas estrechas, excavadas directamente en la tierra, sin obra alguna. Se ha podido observar, en estos enterramientos, que la cabeza era apoyada sobre una piedra o ladrillo, con el fin de que quedara dispuesta horizontalmente y pudiera tener perfectamente orientado el rostro.

Sobre los esqueletos más superficiales, se pudo observar la presencia de una piedra sobre cada una de las cabezas. Este hecho no estaba generalizado, lo que pudo ser debido al desfonde realizado con anterioridad al inicio de la excavación.

También se encontraron ladrillos sueltos en la base de algunas fosas, utilizados con la finalidad de conseguir una superficie más regular sobre la cual depositar el cuerpo. Igualmente, fueron utilizados ladrillos sueltos, a modo de cuña, entre el esqueleto y la pared de tierra de la fosa, con el fin de impedir que el cuerpo, una vez colocado, pudiera desplazarse de la inestable posición en la que se le enterraba. Estas tumbas con fosa de tierra estaban señalizadas por una piedra colocada en la cabecera, señalización que en la mayoría de los casos ha desaparecido, debido a las sucesivas remociones que se hacían al excavar nuevos enterramientos sobre los viejos.

Aunque el tipo de fosa descrito es una constante en todos los enterramientos, hay que mencionar la existencia de dos túmulos contruidos con sillares de arenisca blanca-amarillenta (Fotos III.4 y III.6). Estos túmulos aparecen incompletos debido a que, al pertenecer a uno de los niveles más profundos, fueron mutilados por los sucesivos enterramientos que se efectuaron sobre ellos (Foto III.6). Se trata de dos estructuras de planta rectangular y sección escalonada por sus cuatro lados. De las gradas se conservan tres, de las cuales la inferior es común a los dos túmulos.

Este tipo de estructura ha sido encontrado en algunos otros cementerios hispanomusulmanes tales como el de Vascos en Toledo (Izquierdo, 1989) o el de Polo de Medina en Murcia (Pozo, 1989).

Aunque, en líneas generales y respondiendo a la concepción musulmana de la muerte, lo normal es que no se mostraran signos de lujo ni ostentación en las tumbas, en algunos casos ciertos personajes destacados, especialmente por su religiosidad, podían ser enterrados en este tipo de sepulcros algo más suntuosos (Martínez y Ruiz, 1991).

En el interior de estos dos túmulos se encontraron los restos de dos individuos (Foto III.4).

III.1.3. Datación

Los cementerios musulmanes, por el hecho de no incluir ajuar alguno en los enterramientos, son lugares con escasa o nula presencia de materiales cerámicos. En nuestro caso, esto no ha sido así ya que aparece abundante material de este tipo, aunque fragmentario.

Este hecho, según Navarro (1985), es debido a la existencia, en un primer momento, de un alfar o un testar en este emplazamiento. Posteriormente este solar sería reutilizado como cementerio.

La presencia, en este caso, de restos de instalaciones alfareras y la de un cementerio, son un testimonio válido para hacernos pensar que nos encontramos extramuros de la *madīna* (*Madīnat Mursiya*). Esta fase podría ser fechada en los siglos X u XI en base a las cerámicas encontradas.

La utilización del solar como cementerio es evidente que debió hacerse con posterioridad a la existencia del alfar, siendo posible que ya en el siglo XI se fundara la *maqbara* sobre el depósito cerámico mencionado (Navarro, 1986).

La localización extramuros del cementerio, así como el hecho de que éste, en una primera fase estuviera sin cerrar, debió facilitar que las avenidas del río Segura depositaran abundantes limos sobre el cementerio.

En una segunda fase, y seguramente debido a la edificación de una nueva muralla (muralla islámica, Fig. III.2) que englobaría a la anterior, el cementerio quedó intramuros.

La localización extramuros generalizada de los cementerios musulmanes no excluye, tal como mencionan Martínez y Ruiz (1991), la posible existencia de estos recintos en el interior de las ciudades.

"Los cementerios se encontraban fuera de la ciudad, al lado de los caminos que llevaban a las puertas principales de la cerca amurallada, y estaban generalmente abiertos." "Solía haber también cementerios más reducidos, que podían estar dentro de la ciudad..."

(Martínez y Ruiz, 1991)

Esta nueva localización del cementerio en el interior de la ciudad, provocaría la construcción del muro que rodea el recinto. Dicho cerramiento debió estar directamente vinculado a la urbanización del entorno de la *maqbara*.

La utilización del cementerio, como tal, se prolongaría, probablemente, hasta la conquista de la ciudad por los cristianos o fechas cercanas (1243-1266) (Navarro, 1985).

Con la finalidad de precisar esta datación del cementerio se procedió a realizar un fechado del mismo por el método del Carbono-14.

Este análisis ha sido llevado a cabo en el laboratorio de Geocronología del Instituto de Física Química "Rocasolano" del C.S.I.C.

Para determinar la fecha de comienzo de utilización del cementerio se escogieron los restos del individuo **M-16, 1087**, localizado en el nivel más profundo; mientras que para determinar la fecha del fin de su utilización fueron escogidos los restos del individuo **M-16, 54**, perteneciente al nivel más superficial encontrado.

El método del Carbono-14 proporciona una cronología relativa, consignada con las siglas B.P. (Before Present), que debe ser tomada en relación al año 1950 (fecha del inicio de aplicación de esta técnica) y que se denomina como *edad convencional*. Esta edad corresponde al dato

experimental obtenido directamente por el método de radiocarbono, que una vez restada del mencionado año (1950) nos da la edad convencional del resto, la cual se consigna con las siglas d.C. (después de Cristo) ó a.C. (antes de Cristo), según el caso. Estas fechas experimentales siempre han de estar acompañadas del error propio del método experimental aplicado.

Los datos experimentales suelen ser corregidos por dendrocronología, dando una cronología absoluta a la que se denomina como *edad calibrada*. Estos datos se expresan en forma de intervalo, acompañados de las siglas D.C. (después de Cristo) ó A.C. (antes de Cristo). Este intervalo puede darse con un porcentaje de probabilidad del 68,3% (una sigma) o del 95,4% (dos sigmas).

Los resultados obtenidos en las dos muestras analizadas (Anexo I) son los siguientes:

Resto M-16, 1087

- Edad convencional: 830 ± 30 años B.P. (1120 años d.C.)
- Edad calibrada con un 95,4% de probabilidad: 1162-1263 D.C.

Resto M-16, 54

- Edad convencional: 750 ± 40 años B.P. (1200 años d.C.)
- Edad calibrada con un 95,4% de probabilidad: 1220-1286 D.C.

Estos resultados nos confirman la datación del cementerio realizada por los datos arqueológicos, aunque limita su utilización, centrándola principalmente durante el siglo XII, ya que la fecha para el comienzo de los enterramientos, según los datos obtenidos del resto 1087, correspondería aproximadamente a principios del siglo XII (1120 ± 30 años d.C.) y la fecha de los últimos enterramientos, según los datos obtenidos del resto 54, corresponderían a finales del XII y principios del XIII (1200 ± 40 años d.C.)

III.2. LA MUESTRA

III.2.1. Tratamiento de los restos

La necrópolis de San Nicolás fue excavada en varias campañas que empezaron en 1982 y terminaron en 1987. Durante los cuatro últimos años de excavación, los trabajos se llevaron a cabo de manera conjunta por arqueólogos del Centro Municipal de Arqueología de Murcia y por un equipo de antropólogos de la U.A.M.

El proceso de excavación de cada resto comenzaba con la localización del conjunto óseo¹ y su limpieza, procurando que, en caso de existir aglomeración de restos en alguna zona, quedasen perfectamente aislados unos individuos de otros. Tras lo cual, a cada conjunto óseo se le asignaba un número, por orden de aparición.

Posteriormente se fotografiaba cada resto y se procedía a la elaboración de una ficha (Fig. III.3) en la que se recogía, a grandes rasgos, el estado de conservación del conjunto, su posición, la cota en la que se encontraba, los restos cercanos y la información adicional que pudiera aportar.

Asimismo se realizaron fotos generales y planos detallados de cada nivel (Fig. III.4), tras lo cual el equipo de antropólogos se encargaba de levantar las osamentas, con el cuidado de recoger todos los fragmentos óseos de cada individuo.

Cada resto era aislado en una bolsa y embalado en cajas para su posterior traslado al Laboratorio de Antropología de la U.A.M. en Madrid.

La presencia de antropólogos en la excavación permitió recoger todos los restos óseos pertenecientes a individuos infantiles (Fotos III.2 y III.5), que normalmente, debido a su pequeño tamaño y a su fragilidad, son difíciles de conservar y se suelen perder en el proceso de excavación, produciendo un importante sesgo en la muestra, en lo que respecta a estos individuos.

¹Quiero dejar claro que utilizo la expresión "conjunto óseo" y no "osamenta" ni "individuo", debido a que se encontraron algunos casos en la necrópolis en los que aparecía un paquete de huesos que pertenecían a varios individuos. Seguramente resultado de reunir en un mismo lugar los restos de enterramientos anteriores, encontrados al excavar una nueva fosa.

YACIMIENTO: M-16 (Cementerio)	RESTO N ^o 95
CORTE: D (Sector Noreste)	CAMPAÑA IX/XI-1983
COTA DE LA CAPA: -2'20/-2'40	
COTA: -2'26 (Cráneo)	
DESCRIPCION: Cráneo en buen estado, completo pero fragmentado, cintura escapular, tórax, extremidades superiores hasta la mitad del antebrazo por donde se introduce en el perfil E.	
Junto al conducto auditivo izdo. apareció un pendiente de bronce, que debido a su degradación coloreó la zona ósea próxima de un color verdoso. También, bajo la tercera vértebra cervical apareció otro, éste entero, de la misma forma y material.	
Decúbito lateral derecho.	
Fotos: 87,88.	

YACIMIENTO: M-16 (Cementerio)	RESTO N ^o 500
CORTE: A-B	CAMPAÑA 1984-1985
COTA DE LA CAPA: -3'00/-3'40	
COTA: -3'29 (Cráneo)	
DESCRIPCION: Esqueleto completo en buen estado de conservación, encima de la capa de cenizas, para lo cual han roto dicha capa formando una fosa.	
Cráneo completo y bien conservado, maxilar sup. e inf. con toda la dentición; cintura escapular completa, columna vertebral completa, caja torácica comp., extremidades sup.: húmero, cúbito y radio izdo. y dcho., falanges de ambas manos; coxales comp. extremidades inf.: fémur, tibia, peroné y huesos del pie izdo. y dcho. completos.	
Decúbito lateral dcho.	
Foto: 321	

Figura III.3: Fichas elaboradas en el cementerio, durante los trabajos de excavación del mismo.

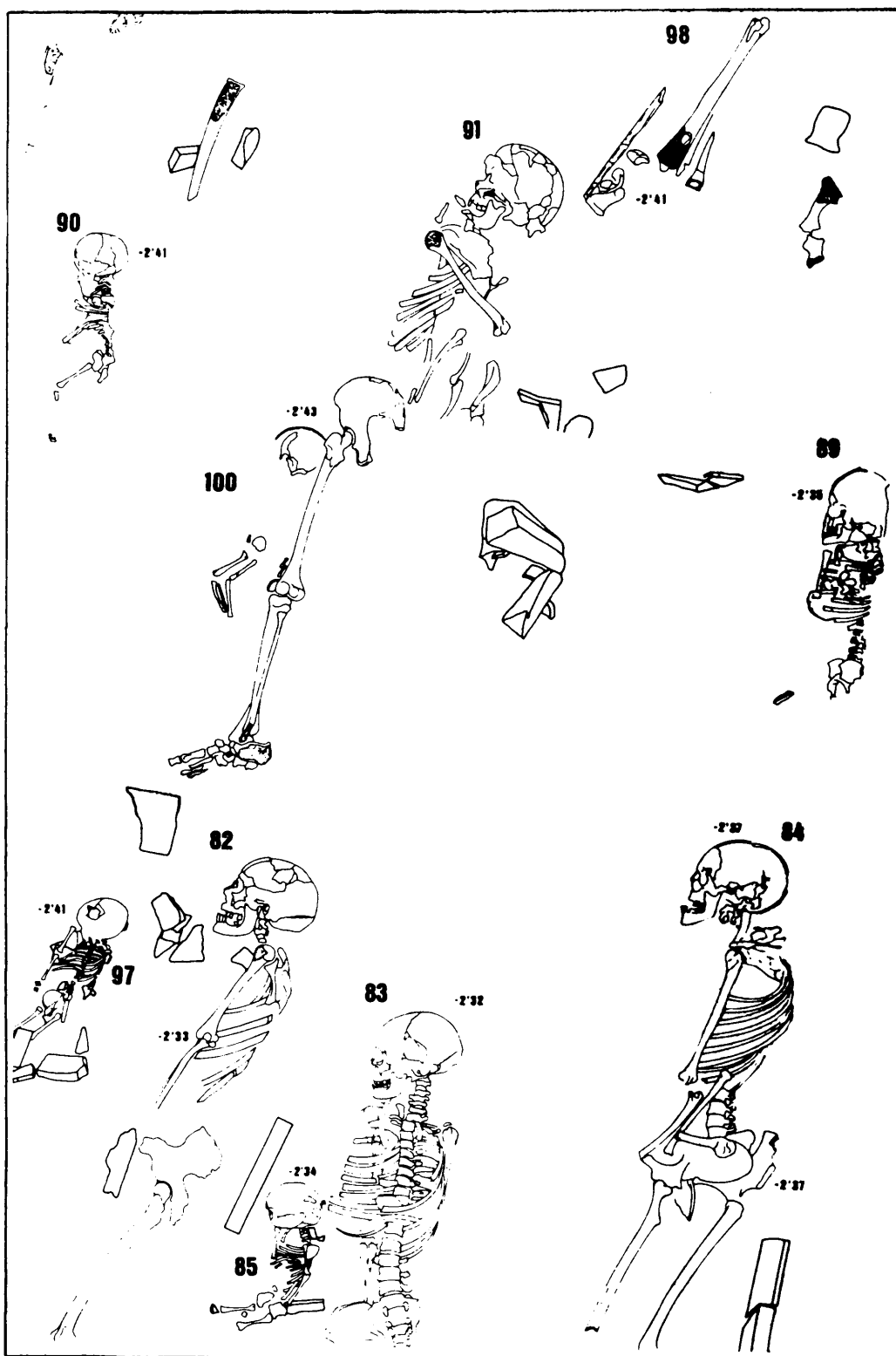


Figura III.4: Detalle de uno de los planos realizados durante el proceso de excavación del cementerio de San Nicolás.

La recogida exhaustiva de los individuos infantiles, junto con el elevado tamaño de la muestra y el rigor con que ha sido recogida, contribuyen a dar mayor validez a las conclusiones, permitiendo comprender aspectos fundamentales de la variabilidad biológica de las poblaciones hispanomusulmanas medievales.

Por otro lado, la abundante presencia de restos óseos infantiles permite estudiar características relacionadas con el desarrollo y el crecimiento que son mal conocidas en otras poblaciones.

Una vez en el laboratorio de la U.A.M., los restos eran desembalados y se procedía a su limpieza, eliminando los restos de arena que permanecían adheridos a los huesos.

Continuando con el rigor seguido durante el proceso de excavación, en el laboratorio fueron recuperados y cuidadosamente lavados todos los fragmentos óseos que contenía cada bolsa.

En el caso de las piezas dentales, tanto las sueltas como las que aún se encontraban en sus alveolos, fueron lavadas con el mayor cuidado posible, utilizando para ello un pincel y no exponiéndolos nunca directamente al agua, consiguiendo, de esta manera, que los depósitos de cálculo acumulados en cada pieza no se perdiesen, haciendo así más fiables los resultados y conclusiones obtenidos en lo relativo a este carácter.

La importancia de un buen lavado del material queda reflejado en varios aspectos, tales como conseguir una mayor facilidad en la reconstrucción de cada resto y una mayor claridad en la observación visual de cualquier tipo de afección o alteración ósea.

Una vez limpios los restos de cada individuo, se procedió a su reconstrucción. Esta labor fue facilitada por el hecho de que, en la propia excavación, los fragmentos pertenecientes a un mismo hueso del esqueleto eran reunidos en una misma bolsa, de manera que quedaban aislados de los fragmentos pertenecientes a otros huesos de ese mismo individuo.

Después de limpiar y reconstruir cada resto, se procedió a su siglado, para lo cual utilizamos el mismo número que le fue asignado en la excavación, pudiendo así conocer fácil y rápidamente su situación en los planos y fotos generales del cementerio.

En el caso de los dientes se tuvo la precaución de siglar también todas aquellas piezas que, debido a su facilidad para salir del alveolo, pudieran perderse.

Al mantener el número asignado a cada resto en el yacimiento nos encontramos con que, en ciertas ocasiones, bajo un mismo número podían aparecer dos ó más individuos; este era el caso de individuos adultos enterrados junto a individuos infantiles muy pequeños (posiblemente madres con sus hijos) o grupos óseos en los que se concentraban huesos de varios individuos. En estos casos, se añadía al número asignado una letra para separar huesos pertenecientes a distintos individuos.

III.2.2. Descripción de la muestra

La muestra estudiada está constituida por un total de 5.067 piezas dentarias pertenecientes a 664 mandíbulas² que proceden de los restos humanos recogidos en la necrópolis hispano-musulmana de San Nicolás en Murcia. Esta muestra, con un total de más de mil restos excavados, constituye la mayor población medieval excavada en España.

Tras la determinación del sexo y la edad de cada individuo (Capítulo IV) la muestra quedó clasificada en: 182 individuos infantiles (27,41% de la muestra) y 482 adultos, mayores de 18 años (72,59% de la muestra), de los cuales 423 (87,76%) pudieron ser sexados con un grado de fiabilidad aceptable.

El resto de las mandíbulas que no pudieron ser sexadas, 59 (12,24%) quedaron como indeterminadas (alofisas), y fueron utilizadas únicamente en aquellos análisis en los que se estudia la población en su totalidad, o la población adulta en su conjunto.

De las 423 mandíbulas que pudieron ser sexadas, 207 fueron clasificadas como pertenecientes a individuos de sexo masculino (48,94% de las sexadas) y 216 como pertenecientes a individuos de sexo femenino (51,06% de las sexadas).

Las piezas dentarias estudiadas en cada grupo se recogen en la siguiente tabla:

² Únicamente se estudió la dentición mandibular y no la maxilar.

	Infantiles		Adultos			Total
	Dentición Permanente	Dentición Decidual	Varones	Mujeres	Alofisos	
Nº de individuos	182		207	216	59	664
Nº de piezas	657	319	1952	1736	403	5067

III.3. METODOLOGIA PARA LA TOMA DE DATOS

Sobre la dentición asociada al conjunto de mandíbulas previamente descritas, se analizó la presencia de los siguientes rasgos o patologías:

Para incisivos, caninos y premolares permanentes:

- Presencia del diente
- Presencia de caries
- Gravedad de la caries
- Hipoplasia
- Cálculo
- Reabsorción alveolar (piorrea)
- Presencia de abscesos crónicos
- Presencia de surcos interproximales

Para molares permanentes, además de los mencionados anteriormente:

- Grado de desgaste oclusal
- Presencia de desgaste proximal
- Presencia de fositas bucales ("Buccal-pits")

Para la dentición decidua:

- Presencia del diente
- Presencia de caries
- Gravedad de caries
- Hipoplasia lineal
- Hipoplasia puntual

Todos estos rasgos fueron analizados tanto para el lado derecho como para el izquierdo, aunque en algunos análisis fueron reunidas las frecuencias de ambos lados.

En primer lugar se procedió a anotar como presencia del diente si la pieza que iba a ser estudiada estaba presente o no. En caso de ausencia del diente, ésta se asignaba a alguna de estas cuatro causas:

- Pérdida premortem
- Pérdida postmortem
- No erupcionado
- Ausencia congénita

También se registraron aquellos casos en los cuales, la falta de la pieza era debida a la total ausencia de la zona mandibular correspondiente a su alojamiento; por ejemplo ciertos restos en los cuales, durante el proceso de excavación, se perdía toda la hemimandíbula izquierda.

La distinción entre pérdida premortem y pérdida postmortem de una pieza dentaria se realizó en base a la presencia o no, respectivamente, de reabsorción alveolar en la zona ósea correspondiente a la pieza en cuestión.

El diagnóstico de la ausencia congénita del tercer molar o de cualquier otra pieza dentaria, se realizó mediante apreciación visual, ayudándonos de una sonda con la que se comprobó la posible existencia de un primordio dentario (o diente completo no erupcionado), a través del orificio que, en los casos de no erupción, se suele abrir en la zona superficial del hueso alveolar en ese área, diferenciando así estos casos de los que corresponden a la no erupción del diente.

Aunque un diagnóstico correcto exige la realización de radiografías de todos los individuos con ausencia de la pieza, debido al elevado tamaño de la muestra, sólo fueron realizadas en aquellos casos en los que no se pudo discernir mediante la apreciación visual.

Los datos sobre la caries se recogieron mediante el siguiente procedimiento: en primer lugar se registraba si la pieza estaba o no cariada. En caso afirmativo se observaba la localización de esta afección en el diente y su gravedad. En cuanto a su localización en el diente se podía clasificar dentro de alguna de las siguientes categorías:

Caries oclusal: Caries localizada en la superficie oclusal del diente.

Caries mesio-distal: Caries localizada en el cuello del diente en la zona de contacto con los dientes adyacentes.

Caries vestibulo-lingual: Caries localizada en el cuello del diente en sus zonas vestibular o lingual.

Caries en la corona: Caries localizada en algún punto de la superficie del esmalte, que no correspondiese a ninguna de las categorías anteriores. Este sería, por ejemplo, el caso de un molar con una fosita bucal cariada.

Caries en la raíz: Caries localizada en cualquier punto de la raíz del diente.

Caries múltiples: Varias caries localizadas en diferentes puntos del diente, o una cavidad cariada que ocupa gran parte de la pieza.

La gravedad de la caries fue clasificada en tres categorías:

1. Ligera
2. Media
3. Acentuada

En aquellos casos en los que existían caries múltiples, se registraba la gravedad más alta que aparecía.

Los datos sobre la hipoplasia se registraron según el grado de expresión en el diente, siguiendo la pauta propuesta por Brothwell (1981) (Figura III.5).

Para el análisis del grado de reabsorción alveolar (piorrea) y del grado de formación de cálculo en las piezas dentarias, fueron considerados, asimismo, los diferentes grados de expresión propuestos por Brothwell (1981) (Figuras III.6 y III.7).

Para el grado de desgaste oclusal de los molares se utilizó el patrón propuesto por Murphy (1959 a y b) (Figura III.8).

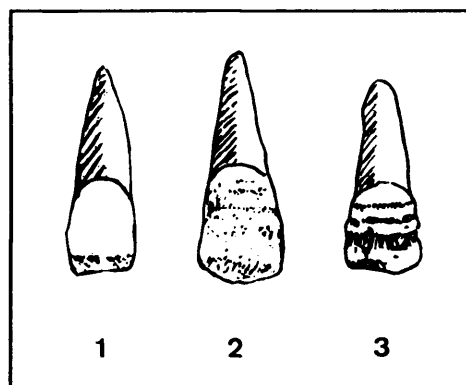


Figura III.5: Grados de expresión de la hipoplasia: 1, ligera; 2, media; 3, acentuada. Tomado de Brothwell, 1981.

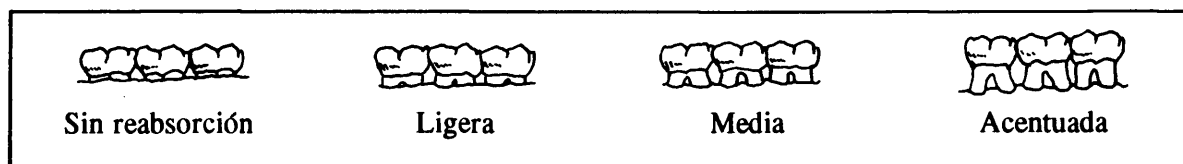


Figura III.6: Grados de reabsorción alveolar (piorrea). Tomado de Brothwell, 1981.

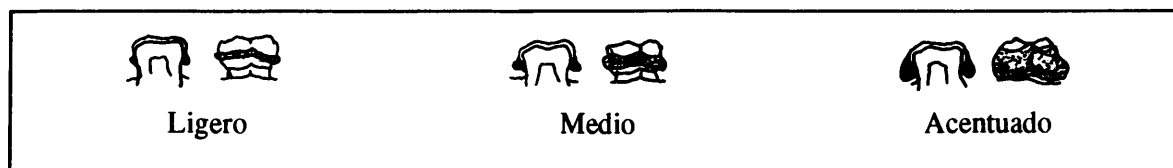


Figura III.7: Grados de formación de cálculo. Tomado de Brothwell, 1981.

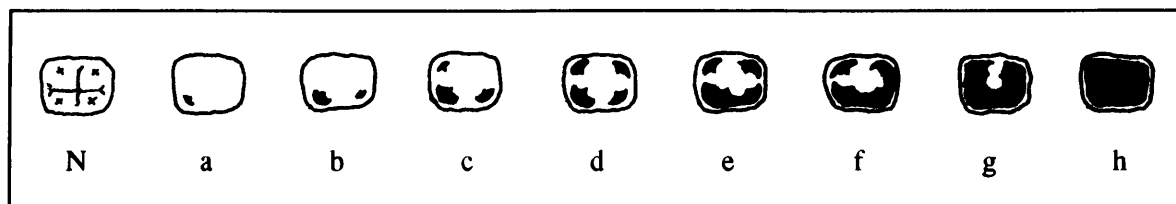


Figura III.8: Grados de desgaste dental para molares. N = sin dentina expuesta; a-d = dentina expuesta en cúspides o áreas aisladas; e-h = áreas de dentina expuesta fusionadas. Tomado de Murphy, 1959.

El resto de los rasgos analizados (absceso crónico, desgaste proximal, surcos interproximales y fositas bucales) fueron considerados como "atributos" (Sokal y Rohlf, 1979), registrando los datos, únicamente como presencia o ausencia.

III.4. TRATAMIENTO ESTADISTICO DE LOS DATOS

El tratamiento estadístico de todos los rasgos estudiados se realizó codificando cada uno con una serie de cifras y convirtiéndolos, de esta manera, en variables ordinales (Sokal y Rohlf, 1979).

Para todos estos caracteres se establecieron las frecuencias absolutas y relativas de cada diente en ambas hemimandíbulas.

Los datos de la submuestra de individuos alofisos, sólo fueron utilizados en los cálculos de las frecuencias correspondientes a la población total (varones + mujeres + alofisos).

Las frecuencias relativas de todas las patologías estudiadas se dan como el porcentaje resultante de la relación entre el número de piezas afectadas y el total de dientes de esa clase presentes en la muestra (afectados + no afectados).

Para el caso de la pérdida premortem de un diente, sus frecuencias relativas fueron calculadas según el siguiente cociente:

$$Frec. = \frac{N^{\circ} \text{ de dientes perdidos premortem}}{N^{\circ} \text{ total de casos}}$$

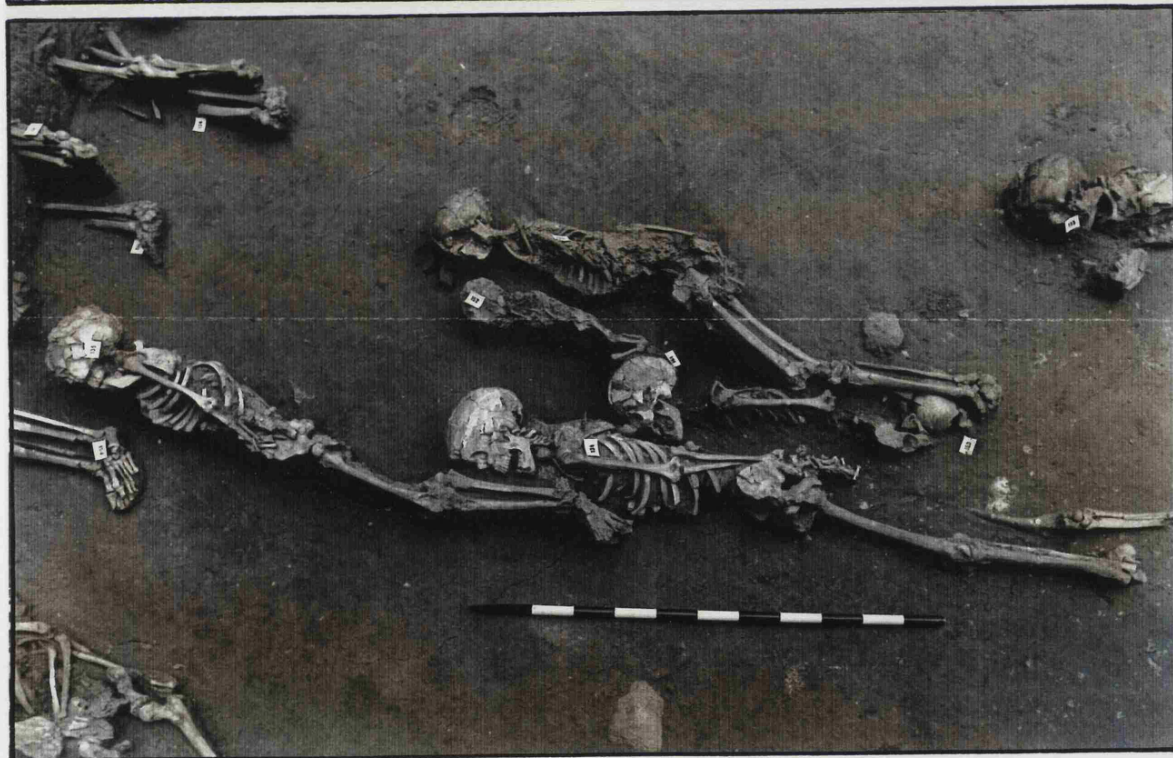
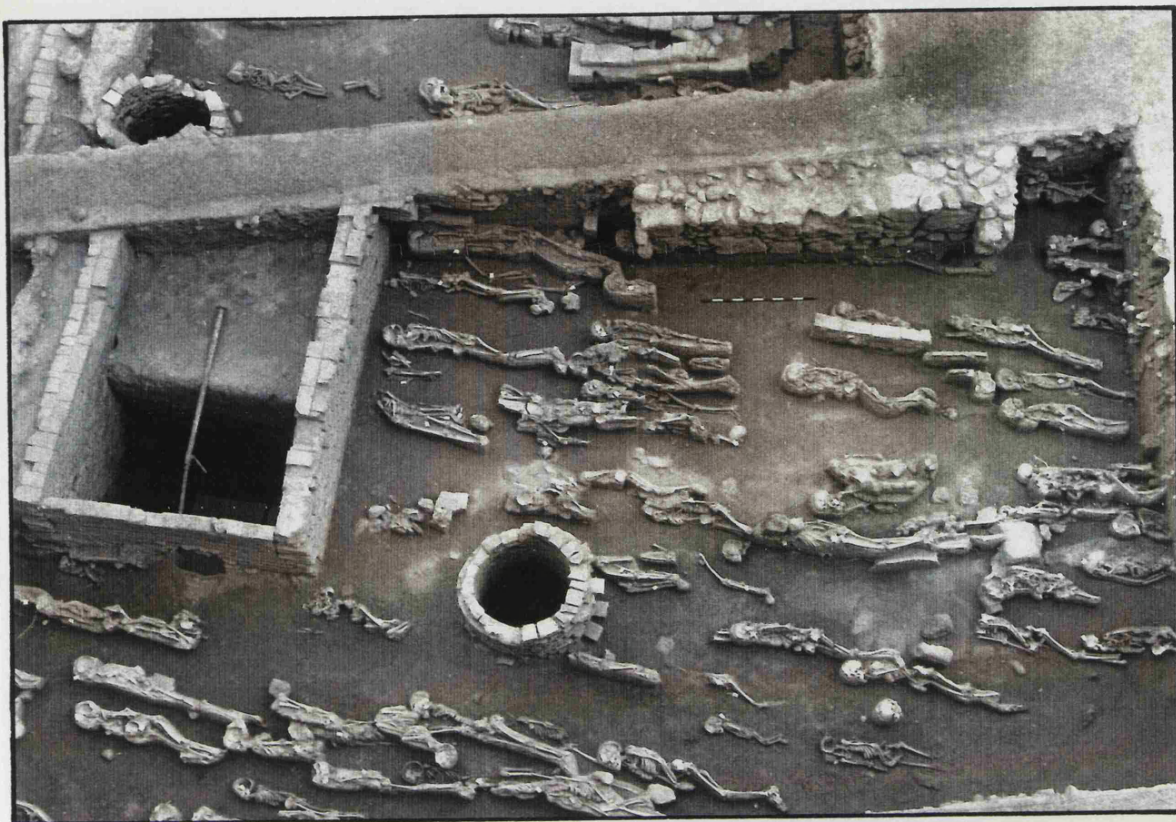
siendo:

$$N^{\circ} \text{ total de casos} = n^{\circ} \text{ de dientes presentes} + n^{\circ} \text{ de dientes perdidos premortem} + n^{\circ} \text{ de dientes perdidos postmortem} + n^{\circ} \text{ de dientes no erupcionados}$$

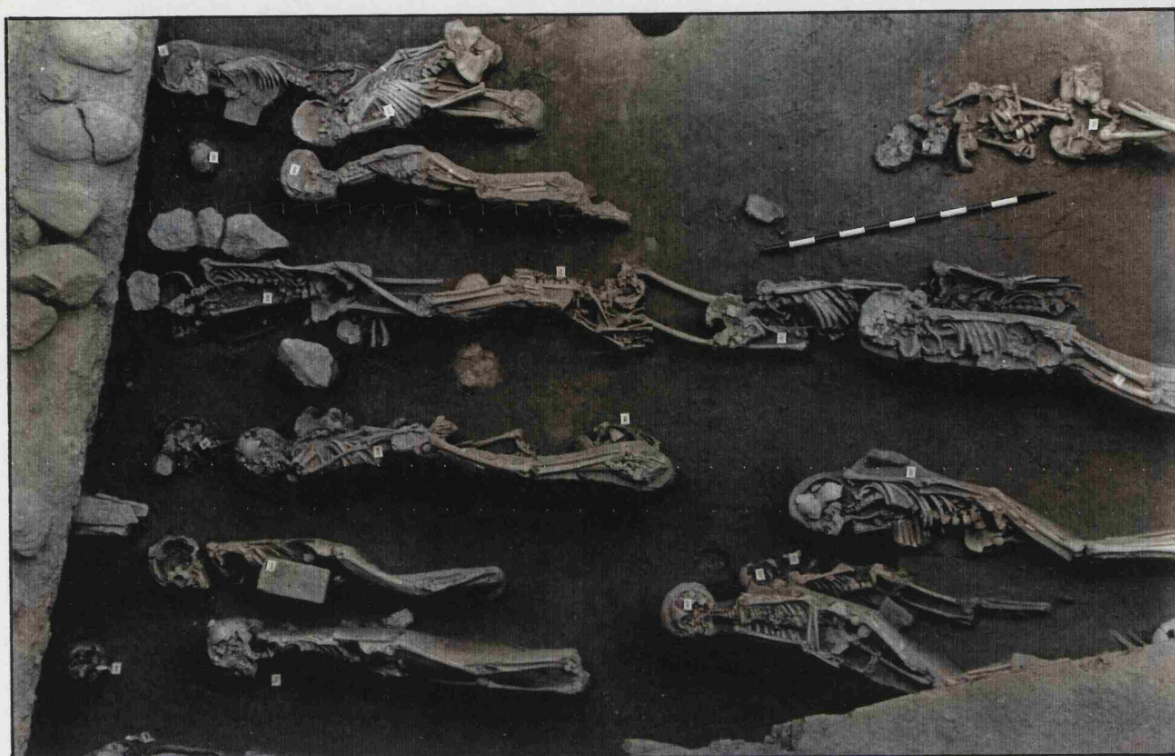
De los tres métodos estadísticos disponibles para realizar las comparaciones entre frecuencias, a saber: 1º el test χ^2 (Sokal y Rohlf, 1979), 2º el método exacto de Fisher, para aquellos casos con frecuencias inferiores a 5 (Sokal y Rohlf, 1979) y 3º la transformación angular de Smith-Grewal (Berry y Berry, 1967), hemos optado por utilizar el primero (test χ^2), ya que, como ha sido demostrado (Gil, 1985; Gil y Brandi, 1987), presenta una serie de ventajas frente a los otros dos:

- Tanto el test χ^2 como la transformación angular de Smith Grewal son igualmente válidas, ya que conducen a los mismos resultados, por lo que utilizamos el test χ^2 en base a su mayor facilidad de cálculo.
- A pesar de que el método de Fisher da un valor más exacto de probabilidad que la χ^2 , cuando las frecuencias absolutas son inferiores a 5, esta última por sí sola tiene el poder estadístico suficiente para percibir las diferencias significativas, aunque puede llevar asociado un pequeño error en los casos de frecuencias bajas.

Con la finalidad de evitar el posible error asociado a aquellos casos con frecuencias bajas (menores que 5) aplicamos el método exacto de Fisher, siempre que fue necesario.



Fotos III.1 y III.2: Vistas parciales del cementerio de San Nicolás.



Fotos III.3 y III.4: Vistas parciales del cementerio de San Nicolás.



Foto III.5: Vista parcial del cementerio de San Nicolás.



Foto III.6: Vista parcial del cementerio de San Nicolás.

IV. PALEODEMOGRAFIA

IV. PALEODEMOGRAFIA

IV.1. INTRODUCCION

Uno de los primeros objetivos que se presentan al estudiar cualquier población arqueológica es el de llegar a conocer cuál era la estructura de esa población, es decir, cuál era su distribución por sexos y edades, la esperanza de vida, la incidencia de la mortalidad infantil, la mortalidad por sexos, etc. El estudio de todas estas características, sobre la base de informaciones obtenidas de fuentes arqueológicas, es lo que constituye la Paleodemografía (Piontek y Weber, 1986).

Los estudios paleodemográficos constituyen en sí un auténtico problema, ya que, si bien los investigadores de poblaciones vivas pueden referirse a éstas como una verdadera "población biológica", en el caso de poblaciones arqueológicas hay que considerar en todo momento que se trata de individuos muertos, de los que frecuentemente desconocemos muchas de sus circunstancias y que consideramos, a priori, como representativos de una muestra de la que no conocemos con exactitud su dinámica.

Realmente existen un gran número de condicionamientos que no permiten equiparar una "población arqueológica" a una "población biológica", de los cuales comentaremos algunos de los más importantes. La estructura por edades de la población de un cementerio puede ser, y probablemente es, totalmente diferente de la estructura por edades de la población viva de la cual ésta deriva. El número de muertos de un grupo de edad determinado es una función del índice de mortalidad actuando sobre el número de individuos, de ese grupo de edad, disponible en la población. Este número es dependiente de una gran variedad de factores, como son: la tasa de

natalidad, que generalmente desconocemos, la tasa de mortalidad al nacimiento, la inmigración y la emigración.

Según señalan Sattenspiel y Harpending (1983) la tasa de natalidad y el tamaño de la población no pueden ser inferidos a partir de la población de un cementerio. Si la tasa de natalidad efectiva aumenta, entonces la edad media de muerte aumenta. A la inversa, un aumento en la edad media de muerte implica un incremento de la tasa de natalidad, no un incremento de la esperanza de vida al nacimiento. Pero un incremento en la edad media de muerte también puede ser debido a la inmigración.

La fiabilidad con que la muestra de un cementerio representa a la población viva de la que procede, también puede estar alterada por factores como la exclusión en el pasado de leprosos, suicidas y criminales de los cementerios comunitarios, aunque estos grupos raramente son numerosos. Un grupo mucho más significativo correspondería a los soldados muertos en batalla y que son enterrados en otros lugares ajenos a su población.

"La reconstrucción de la estructura de una población es, en muchos casos, una tarea virtualmente imposible. La muestra muerta puede decirnos muy poco de la población viva".

(Molleson, 1986)

A pesar de que estas dificultades, que acabamos de mencionar, han llevado a una serie de consideraciones pesimistas sobre la utilidad de los estudios demográficos en poblaciones pretéritas, predomina un amplio consenso sobre la riqueza informativa que proporcionan los datos paleodemográficos (Acsádi y Nemeskéri, 1970; Masali y Chiarelli, 1972; Ubelaker, 1980; Buiskra y Mielke, 1985; Bernis *et al.*, 1989; etc.) y, por otro lado, la información proporcionada por nuestras arqueológicas son, en muchos casos, la única información de la que disponemos para conocer parte de nuestro pasado y no podemos despreciarla.

Al ser el estudio paleodemográfico uno de los primeros que deben realizarse al analizar cualquier población arqueológica, la rigurosidad con que éste se lleve a cabo va a ser determinante

de la fiabilidad de los resultados obtenidos en muchas de las investigaciones posteriores, ya que, por lo general, éstas están basadas, o dependen directamente, de los resultados obtenidos en él.

El desarrollo correcto de este tipo de análisis también plantea numerosos problemas (Fusté, 1954; Acsádi y Nemeskéri, 1970; Nemeskéri, 1972; Masset, 1976; Garralda y Grande, 1983), de los cuales los más importantes son: la seguridad en la estimación de la edad y el sexo de los esqueletos, y que el tamaño de la muestra sea representativo de la población (Ubelaker, 1980).

Por otro lado, Johanson y Horowitz (1986) proponen una serie de condiciones y pasos a tener en cuenta para llevar a cabo el estudio paleodemográfico:

- Análisis arqueológico cuidadoso, con una buena datación y una excavación exhaustiva de todo el yacimiento.
- Análisis anatómico y patológico, con diagnóstico de la edad y el sexo de cada individuo y análisis paleopatológico.
- Análisis demográfico, con estimación de la mortalidad.
- Reconstrucción del pasado demográfico de la población.

Para el primer punto mencionado, pensamos que la metodología que se ha empleado ha sido la correcta, puesto que además de encontrarse el cementerio totalmente excavado, el trabajo se ha realizado de forma exhaustiva y rigurosa, como ha sido ampliamente expuesto en el capítulo anterior. Además hay que añadir el hecho de que se trata de la mayor necrópolis musulmana excavada en España, lo que da un tamaño muestral muy elevado y, por lo tanto, muy representativo.

El resto de los puntos mencionados por Johansson y Horowitz (1986) configuran el presente capítulo.

IV.2. DETERMINACION DEL SEXO

IV.2.1. Introducción

Determinar el sexo de un resto esquelético es, a menudo, una tarea difícil y que depende de un gran número de factores, como son: el grado de dimorfismo sexual de la población, el estado de conservación de los restos, la disponibilidad de ciertas piezas óseas, etc.

Es bien sabido que existe un claro dimorfismo sexual en el esqueleto humano, que determina la existencia de abundantes diferencias entre las piezas esqueléticas de hombres y mujeres (Stewart, 1948; Hanna y Washburn, 1953; Stewart, 1954; Bennett, 1981). En general, los huesos de varones son más largos, más robustos y muestran crestas de inserción muscular más marcadas que los de las mujeres. Pero todo es una cuestión de relatividad, ya que, por ejemplo, un hueso femenino puede ser clasificado como masculino si la población a la que pertenece es particularmente robusta (Ferembach *et al.* 1979).

De entre todo el conjunto de huesos que forman el esqueleto humano, es la pelvis la que presenta un mayor dimorfismo sexual (Genoves, 1959; Krogman e Iscan, 1986). Este dimorfismo está claramente asociado a su función; mientras que la función primaria en ambos sexos es de carácter locomotor, la pelvis femenina está especialmente adaptada a las necesidades del parto. Así, la pelvis del varón es más alta y más estrecha que la de la mujer, las crestas iliacas son más sinuosas, el arco pubiano y la escotadura ciática mucho más estrechos y la sínfisis púbica más elevada (Gray, 1985).

Según esto, es lógico que sea el hueso coxal el que mayor seguridad ofrezca a la hora del diagnóstico sexual de un individuo. A pesar de su alta precisión en el sexado de los restos (más del 90%; Krogman e Iscan, 1986) se trata de un hueso frágil y del que, a veces, no se dispone.

Después del coxal, el cráneo es la pieza que presenta una mayor fiabilidad en la determinación del sexo, alcanzando hasta un 90% de precisión en el diagnóstico (Ubelaker, 1980). Esta característica es compartida por la mandíbula como componente del mismo, aunque sus indicadores no son tan abundantes ni fidedignos como los del cráneo (Giles, 1964).

Lógicamente el diagnóstico del sexo de un individuo será tanto más exacto cuanto mayor sea el número de piezas óseas que estén disponibles y mayor el número de caracteres que se observen en ellas.

Pero además de en estas piezas óseas, se ha demostrado la existencia de un dimorfismo sexual estadísticamente significativo en las dimensiones de las piezas dentales permanentes, con valores masculinos más elevados que los femeninos (Mijsberg, 1931; Hanihara, 1978). Este dimorfismo alcanza su máximo grado de expresión en el canino (Goose, 1963; Garn *et al.* 1964, 1967a; Perzigian, 1976; Harris y Nweeia, 1980).

Muchos autores han manifestado que el dimorfismo dental sólo es un reflejo de diferencias sexuales somáticas más extendidas, tales como el tamaño del cuerpo o la estatura (Garn *et al.*, 1968; Koyoumdjisky-Kaye *et al.*, 1978; Brace y Ryan, 1980). Así, Garn *et al.* (1967b) encontraron una relación estadísticamente significativa, entre el dimorfismo del tamaño dental y el dimorfismo del tamaño corporal. Brace y Ryan (1980) afirmaron que "las diferencias entre varones y mujeres (en el tamaño de la dentición) siguen en dirección las diferencias de las dimensiones corporales..., el dimorfismo dental es simplemente un reflejo del dimorfismo en el tamaño corporal".

Por otro lado, Garn *et al.* (1967b) demostraron que la magnitud de este dimorfismo sexual en las dimensiones dentales, tiene una base genética; base que fue confirmada por Moss (1978), quien afirmó la existencia de esta regulación genética, pero incluyendo, además, un cierto control por parte de factores ambientales.

Por lo que se refiere al proceso fisiológico que da lugar a este dimorfismo sexual, Moss (1978) sugirió que es el resultado de una duración diferencial en el período de amelogénesis. Así, en los dientes de los varones se forma esmalte en la misma proporción que en los dientes de las mujeres, aunque durante un período de tiempo más largo.

Además de estas técnicas, basadas en caracteres morfológicos, existen otras que se basan en las diferencias sexuales de caracteres morfogenéticos. Estos son los análisis de funciones discriminantes. Dichos análisis han sido utilizados desde hace mucho tiempo para intentar identificar el sexo de los individuos, utilizando variables de huesos como: el cráneo (Giles y Elliot, 1963; Birkby, 1966; Boulinier, 1968), la mandíbula (Martin, 1936; Giles, 1964; Orue *et al.*, 1983;

Brandi, 1985), el coxal (Seidler, 1980; Di Bennardo y Taylor, 1983), fémur y tibia (Iskan *et al.*, 1984 a y b), etc.

La existencia de estas dos bases metodológicas ha suscitado gran cantidad de opiniones enfrentadas entre partidarios de uno u otro método. Así, los métodos de determinación visual han sido utilizados durante mucho tiempo por autores como Hrdlička (1947), Stewart (1948), Krogman (1949) y otros, y frecuentemente se ha expresado la opinión de que los análisis de funciones discriminantes no aportan más información que el método visual. Sin embargo, otros autores, como Bronowski y Long (1952), Hanna y Washburn (1953), Thieme (1957), Giles y Elliot (1963) y Kajanoja (1966), prefieren un método matemático, que consideran más científico que el de la simple apreciación visual.

Por otro lado, se ha demostrado que estas funciones discriminantes sólo son aplicables a aquellas poblaciones para las que han sido establecidas (Pons, 1955; Birkby, 1966; Howells, 1973; Henke, 1977; Calcagno, 1981).

IV.2.2. Metodología

En la presente Tesis el sexado de los individuos se realizó por el método de apreciación visual, siguiendo las recomendaciones del "Workshop of European Anthropologist" (1980).

En un primer momento el diagnóstico del sexo de cada resto se realizó en base a la mandíbula, ya que era, en general, el hueso mejor conservado del esqueleto. Este diagnóstico fue comprobado posteriormente, por medio del hueso coxal, en aquellos casos en los que fue posible.

Para el diagnóstico inicial nos centramos exclusivamente en los rasgos morfológicos de la mandíbula presentes en la Tabla IV.1.

Estos rasgos han sido:

- El aspecto general
- La forma del mentón

- El ángulo mandibular
- El grosor del margen inferior

La Tabla IV.1 está basada en la técnica propuesta por Acsádi y Nemeskéri (1970) por la que se distinguen cinco categorías para cada carácter:

- Hipermasculino (+2)
- Masculino (+1)
- Intermedio (0)
- Femenino (-1)
- Hiperfemenino (-2)

Carácter	Valor Peso	Hiperfemenino -2	Femenino -1	Intermedio 0	Masculino +1	Hipermasculino +2
Aspecto	3	Grácil	Medianamente grácil	Medio	Fuerte	Muy fuerte
Mentón	2	Pequeño y redondeado	Pequeño	Medio	Prominente y fuerte. Visto de frente an- gulosos	Fuerte y con protuberan- cia bilateral
Angulo mandibular	1	Liso	Ligeramente saliente	Marcadamente salido	Marcada- mente sali- do y con li- gera retro- versión	Fuertemente salido y con retroversión
Margen inferior	1	Muy delgado	Delgado	Medio	Grueso	Muy grueso

Tabla IV.1: Caracteres morfológicos de la mandíbula para la determinación del sexo. Tomado del "Workshop of European Anthropologist" (1980).

El sexo de un esqueleto se obtiene calculando su "grado de sexualización" (M) según la fórmula:

$$M = \frac{\Sigma W_x}{\Sigma W}$$

en la cual ΣW representa la suma de los "pesos" propios de cada carácter analizado, y ΣW_x la suma de los productos de estos pesos por el valor (de -2 a +2) atribuido al carácter en la mandíbula analizada.

Por ejemplo, una mandíbula de aspecto "medianamente grácil" (valor -1), de mentón "pequeño" (valor -1), con un ángulo mandibular "liso" (valor -2) y un margen inferior "mediano" (valor 0), tendría los siguientes valores:

	<u>Peso del carácter W</u>		<u>Valor del carácter en el individuo</u>		
Aspecto.....	3	x	-1	=	-3
Mentón.....	2	x	-1	=	-2
Angulo mandibular.....	1	x	-2	=	-2
Márgen inferior.....	1	x	0	=	0
	<hr/>				<hr/>
	$\Sigma W = 7$			$\Sigma W_x =$	-7

De donde su grado de sexualización es de -1 ($M = -7/7 = -1$), dando, por tanto, una mandíbula "femenina".

En nuestro caso, y con el fin de conseguir un diagnóstico más seguro y fiable de cada espécimen, procedimos al sexado de cada mandíbula por tres observadores diferentes, para posteriormente comparar los resultados obtenidos y determinar así el sexo del individuo.

El criterio que seguimos fue el de asignar el sexo, tan sólo en aquellos casos en que los

tres resultados (o dos de ellos, siempre que el tercero no se alejase demasiado de los otros) fuesen mayores o iguales en su valor absoluto a 1 ($\geq |1|$). Es decir, un individuo se consideraba femenino cuando los tres valores obtenidos separadamente eran menores o iguales a -1, o si dos de ellos lo eran y el tercero estaba comprendido entre 0 y -1. De igual manera, un individuo se consideraba masculino cuando sus tres valores eran superiores o iguales a 1 o, de nuevo, si dos de ellos lo eran, siempre que el tercero fuese positivo. Este procedimiento está basado en la metodología desarrollada por Pfeiffer (1983) en un estudio paleodemográfico.

Los resultados obtenidos fueron contrastados, siempre que fue posible, con aquellos obtenidos para el hueso coxal. Tan sólo en muy pocos casos los datos de ambas determinaciones diferían y, por lo general, se trataba de mandíbulas que no presentaban los caracteres dimórficos claramente definidos, por lo que permanecieron con el sexo indeterminado formando el grupo de "alofisos".

El sexo sólo fue determinado en aquellos individuos considerados como adultos (mayores de 18 años), en los cuales los caracteres diferenciadores ya están totalmente desarrollados.

Aunque en algunos individuos subadultos hubiese sido posible determinar el sexo, por presentar ya los caracteres dimórficos desarrollados, este diagnóstico no se realizó, ya que existe una alta probabilidad de error. Por otra parte, este diagnóstico no siempre era posible, por lo que optamos por no asignar el sexo a ninguno de los individuos que forman la submuestra infantil.

Por lo que se refiere al sexado de individuos subadultos, existen en la bibliografía precedente varias referencias de algunos intentos para tal fin, recogidas en su mayoría en los trabajos de Rosing (1983) y Krogman e Iscan (1986). Cabe mencionar el trabajo de Hunt y Gleser (1955) basado en la comparación entre los estados de calcificación de los dientes y el grado de maduración del esqueleto postcraneal. El método está basado en el hecho de que el esqueleto postcraneal madura más lentamente en los niños que en las niñas, mientras que el grado de calcificación de los dientes es aproximadamente el mismo, por lo que proponen que el sexo puede ser inferido comparando el desarrollo dental con el desarrollo postcraneal de un individuo.

Pero, a pesar del relativamente elevado número de trabajos encaminados a encontrar una metodología para el sexado de individuos infantiles, ninguno de ellos parece tener una clara efectividad en el diagnóstico.

IV.3. DETERMINACION DE LA EDAD

IV.3.1. Introducción

Además de la determinación del sexo, otro de los problemas comunes a todos los estudios de restos esqueléticos es el de estimar la edad de muerte de los sujetos, a partir del material óseo disponible.

No hay una forma fiable de asignar la edad de muerte exacta a los restos óseos, excepto en el caso de sujetos jóvenes, mientras las epífisis no están soldadas o mientras la dentición es inmadura.

El número de osteonas (Kerley, 1965; Singh y Gunberg, 1970; Ortner, 1975; Kerley y Ubelaker, 1978; Ericksen, 1991), el grado de sinostosis de las suturas craneales, la sínfisis púbica y varios caracteres distintivos de la clavícula y la escápula han sido empleados frecuentemente para su estimación (Schour y Massler, 1941; Brooks, 1955; Bocquet y Masset, 1977; Brothwell, 1981), aunque estos criterios dan sólo estimaciones de edad aproximativas y poco fiables (Brooks, 1955).

Alternativamente, la edad puede ser deducida a partir de la dentición. Esta ha sido utilizada durante mucho tiempo, tanto en el hombre como en otros mamíferos (Morris, 1978; Mann *et al.*, 1990). Los métodos de asignación de la edad de muerte de un individuo por su dentición, además de su exactitud (Gustafson, 1950; Molleson, 1986), presentan la ventaja de la mayor perdurabilidad de los dientes frente a otras partes del esqueleto y la de que el desarrollo dental está menos afectado por factores ambientales que el desarrollo del resto del esqueleto (Boas, 1933).

Aunque, como ya mencionamos para el diagnóstico del sexo, la determinación de la edad de muerte de un individuo es tanto más fiable cuanto mayor número de indicadores estén a nuestra disposición; pudiendo utilizar estos indicadores de manera independiente (Moorrees *et al.*, 1963b) o en conjunto, por medio de técnicas multivariantes (Lovejoy *et al.*, 1985).

Por otra parte, lo que nosotros podemos deducir de los restos esqueléticos es siempre la edad fisiológica aparente de muerte, la cual puede reflejarnos, en mayor o menor grado, la edad cronológica del individuo. La razón de que la edad fisiológica estimada y la edad cronológica no

tengan porqué coincidir, radica en el hecho de que la edad fisiológica depende de múltiples factores, tanto genéticos como ambientales (alimentación, enfermedades, etc.) (Angel, 1984), mientras que la edad cronológica sólo está determinada por el paso del tiempo. Por otro, la variabilidad biológica es tan grande en la especie humana como en cualquier otra especie animal, e igualmente existe una gran variabilidad entre los individuos que presentan la misma edad cronológica (Molleson, 1986).

Por tanto, hemos de tener en cuenta que los datos obtenidos sobre la edad de un individuo, a partir de los dos métodos que vamos a usar, corresponden, para el primer método (Ubelaker, 1980), a la edad biológica de desarrollo de la dentición; y para el segundo, a la edad biológica (o funcional en este caso) correspondiente al desgaste de los molares (Miles, 1962, 1963).

Como es lógico suponer, los caracteres utilizados para la determinación de la edad no pueden ser siempre los mismos a lo largo de toda la vida del individuo, sino que dependerán de las diferentes fases del crecimiento. Así, para el caso de niños y adolescentes, en los que no se ha completado el desarrollo, se utilizan "rasgos de maduración", mientras que para adultos totalmente desarrollados se utilizan "rasgos de degeneración".

El criterio que, con mayor seguridad, nos permite la determinación de la edad en los niños y adolescentes es el grado de maduración y erupción de la dentición, tanto decidua como permanente (Lewis y Garn, 1960; Moorrees *et al.*, 1963 a y b; Demirjian *et al.*, 1973; Ubelaker, 1980). Mientras que para los adultos, considerados como los individuos con un desarrollo total del tercer molar, el grado de utilización, medido a través del desgaste oclusal, representa un método muy útil y fiable para diagnosticar la edad de los individuos (Miles, 1962, 1963; Richards y Miller, 1991).

IV.3.2. Metodología

El patrón que hemos seguido para considerar como adulto a un individuo es el grado de erupción del tercer molar, pues "si el tercer molar se encuentra completamente desarrollado y

alcanza la superficie de masticación de los otros molares, ésta será una señal de adulto" (Demisch y Wartmann, 1956).

En nuestra muestra, para el caso de niños y adolescentes, usaremos el esquema de Ubelaker (1980) (Fig. IV.1), recomendado por el "Workshop of European Anthropologist" (1980), para la determinación de la edad.

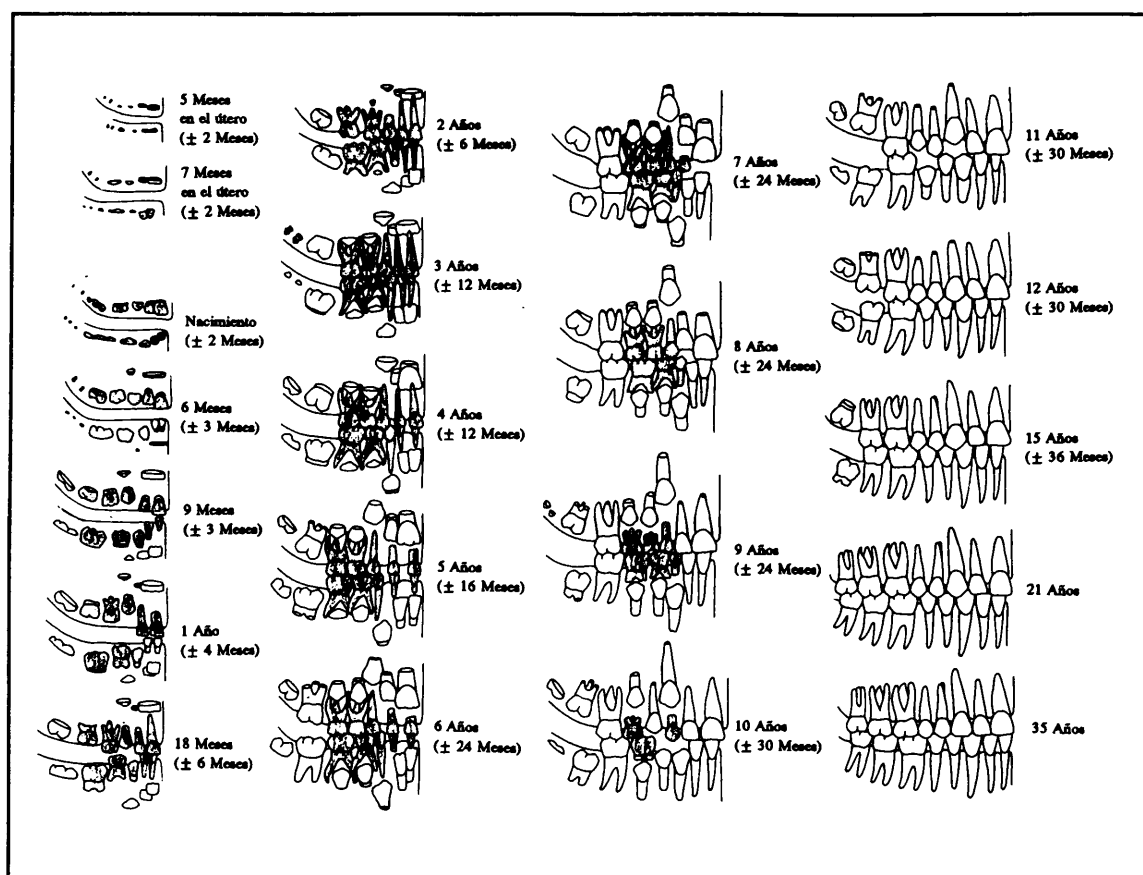


Figura IV.1: Secuencia de formación y erupción dental utilizada para la determinación de la edad de los individuos inmaduros. Tomado de Ubelaker (1980).

La determinación de la edad de los individuos inmaduros ha sido un tema sobre el que se han desarrollado gran cantidad de estudios (Hurme, 1949; Gleiser y Hunt, 1955; Nolla, 1960; Fanning, 1962; Moorrees *et al.*, 1963 a y b; Fass, 1969; Fanning y Brown, 1971; Demirjian *et al.*, 1973; Hägg y Taranger, 1985). Uno de los principales problemas con que nos encontramos en este punto es la posible validez de utilizar el grado de desarrollo y erupción dental, propio de

una determinada población, para establecer la edad de los individuos pertenecientes a otra población diferente. En otras palabras, el problema radica en si los patrones de calcificación y erupción de los dientes son lo suficientemente similares en todas las poblaciones como para poder extrapolar estos patrones de unas poblaciones a otras. Existen algunos trabajos en los que se pone de manifiesto esta variabilidad en los patrones de desarrollo de la dentición (Suk, 1919; Chagula, 1960; Fanning, 1962; Garn *et al.*, 1963, 1973). Aunque, como se puede observar en el trabajo de Foley y Cruwys (1986), la magnitud de dichas variaciones es sustancialmente muy pequeña dentro de las poblaciones humanas modernas, o como exponen Demirjian *et al.* (1973) "parece razonable asumir, que el patrón de desarrollo de los dientes no varía demasiado en las diferentes poblaciones". Además, los posibles errores cometidos debido a estas pequeñas variaciones quedan minimizados al agrupar a los individuos por intervalos de edad para realizar los análisis.

Para el caso de los individuos adultos, en los que se había completado el desarrollo de la dentición, se utilizó el método del desgaste molar propuesto por Miles (1962). Este método está basado en el trabajo de Zuhrt (1955) y comprobado satisfactoriamente en trabajos posteriores (Miles, 1963; Nowell, 1978; Brandi, 1987). Para su aplicación se tuvo en cuenta que cada patrón de desgaste es propio de una población, debido a sus diferentes dietas y pautas de conducta, por lo que fue necesario realizar una "tabla de desgaste" particular para nuestra muestra (Fig. IV.2). Esta tabla fue desarrollada y aplicada siguiendo las recomendaciones y particularidades del método. Así, por ejemplo, uno de los mayores obstáculos es la necesidad de partir de un "grupo base" de individuos de edades conocidas entre los 6 y los 18-19 años (Miles, 1962, 1963; Nowell, 1978), que quedó solventado gracias al método precedente de Ubelaker. De esta manera, el proceso concuerda plenamente con el plan de desarrollo del método de Miles:

"El método se desarrolla a partir de un estudio de cráneos jóvenes, en los que la edad podía asignarse por el estado de desarrollo de la dentición, y, de este modo, adquirir datos con los cuales se pudiera formar una base a partir de la cual, por extrapolación, podría ser estimada la edad de los sujetos más viejos."

(Miles, 1962)

PATRON DE DESGASTE

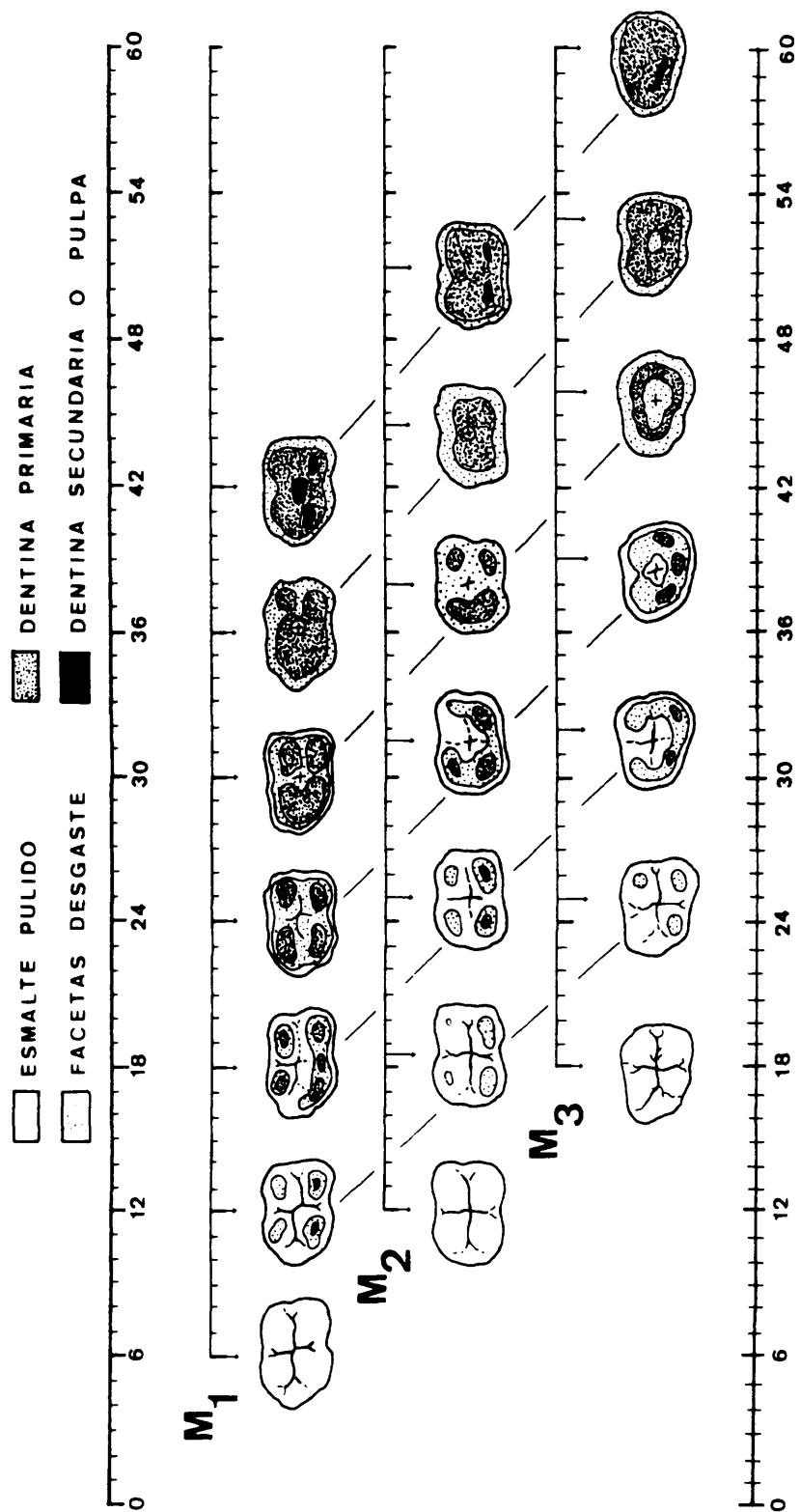


Figura IV.2: Patrón de desgaste para la asignación de la edad de muerte de los individuos de nuestra población. Realizado según el método de Miles (1962, 1963).

La utilización conjunta de ambos métodos (Ubelaker, 1980 y Miles, 1962) ha sido llevada a cabo anteriormente por Kerr *et al.* (1990) para la determinación de la edad de muerte de los individuos de una población medieval escocesa.

En nuestro caso, la edad de cada individuo se dedujo aplicando el patrón de desgaste a cada uno de los tres molares y para ambos lados de la mandíbula, de manera que para cada individuo podíamos disponer hasta de seis determinaciones.

Con la finalidad de reducir los posibles errores cometidos al realizar la determinación por un único observador, la asignación de la edad fue realizada por tres investigadores por separado. Con todos estos datos y mediante la elaboración de medias, fue asignada una edad de muerte para cada individuo de la muestra.

Grupo	Intervalo de edad	Nº de individuos (%)		
		Total	Varones	Mujeres
G-1	0- 5	87 (13,41)		
G-2	6-11	33 (5,08)		
G-3	12-17	62 (9,55)		
G-4	18-23	126 (19,41)	58 (28,29)	56 (26,42)
G-5	24-29	124 (19,11)	48 (23,41)	63 (28,72)
G-6	30-35	75 (11,56)	34 (16,59)	32 (15,09)
G-7	36-41	52 (8,01)	27 (13,17)	20 (9,43)
G-8	42-47	37 (5,70)	20 (9,76)	10 (4,72)
G-9	48-53	17 (2,62)	8 (3,90)	7 (3,30)
G-10	≥ 54	36 (5,55)	10 (4,88)	24 (11,32)
Total		649	205	212

Tabla IV.2: Distribución de la muestra en grupos de edad y sexos.

A pesar de la mayor o menor fiabilidad en la asignación de la edad por estos métodos, es bien sabido que esta exactitud disminuye cuando aumenta la edad del individuo y el grado de desgaste; por lo que, para evitar los posibles errores cometidos por esta causa, y otros debidos a otros factores imponderables, agrupamos a los individuos en diez grupos de edad que abarcan intervalos de 6 años de edad cada uno¹, haciendo, de esta manera, más fiables los resultados obtenidos.

En la Tabla IV.2 hemos mostrado la distribución de individuos en cada uno de los diez grupos de edad establecidos.

IV.4. ANALISIS ESTADISTICO DE LA MORTALIDAD

Si bien la mortalidad es un fenómeno biológico, su distribución diferencial por sexos y edades es un fenómeno dependiente de factores económicos y sociales. Presentamos a continuación los resultados que, sobre estos aspectos, hemos obtenido para la población hispanomusulmana de Murcia.

IV.4.1. Parámetros demográficos

En primer lugar se procedió a elaborar la tabla de vida (Tabla IV.3) para la muestra total, según el método propuesto por Acsàdi y Nemeskéri (1970) y recomendado por Ubelaker (1980).

De esta tabla, cabe destacar cuatro parámetros:

- El porcentaje de muertos por grupo de edad (d_x), a partir del cual se elabora la curva de mortalidad de la población y se calculan todos los demás parámetros.
- El número de supervivientes por cada grupo de edad (l_x), que indica el porcentaje de individuos que permanecen con vida al finalizar cada período de 6 años, considerando una población teórica original de 100 individuos. Con él se elabora la curva de supervivencia que es la inversa de la curva de mortalidad.

¹La elección de grupos de edad por intervalos que abarcan 6 años, se basa en que es el período de tiempo que transcurre desde la erupción de un molar hasta la erupción del siguiente, lo que determina en gran medida el método de Miles.

Grupos de edad X	Nº de muertos D _x	% de muertos d _x	Supervivientes l _x	Probabilidad de muerte q _x	Nº total de años vividos L _x	Nº total de años por vivir T _x	Esperanza de vida e _x
1 (0-5)	87	13,41	100,00	0,1341	559,77	2.553,12	23,53
2 (6-11)	33	5,08	86,59	0,0587	504,30	1.993,35	23,02
3 (12-17)	62	9,55	81,51	0,1172	460,41	1.489,05	18,27
4 (18-23)	126	19,41	71,96	0,2697	373,53	1.028,64	14,29
5 (24-29)	124	19,11	52,55	0,3636	257,97	655,11	12,47
6 (30-35)	75	11,56	33,44	0,3457	165,96	397,14	11,88
7 (36-41)	52	8,01	21,88	0,3661	107,25	231,18	10,57
8 (42-47)	37	5,70	13,87	0,4110	66,12	123,93	8,93
9 (48-53)	17	2,62	8,17	0,3207	41,16	57,81	7,08
10 (≥54)	36	5,55	5,55	1,0000	16,65	16,65	3,00
Total	649	100,00			2.553,12		

Tabla IV.3: Tabla de vida para el total de la muestra del cementerio islámico de San Nicolás. Se agrupan varones, mujeres y alofisos.

- La probabilidad de muerte (q_x), calculada a partir del cociente entre el porcentaje de muertos en un grupo de edad (d_x) y el número de supervivientes de ese grupo (l_x).
- La esperanza de vida (e^o_x), que representa el número promedio de años que puede esperar vivir un individuo que entra en un determinado grupo de edad x .

La Figura IV.3 representa la curva de mortalidad para la muestra total (se agrupan varones, mujeres y alofisos). En ella se puede observar un alto porcentaje de mortalidad infantil (13,41%) en edades comprendidas entre 0 y 5 años. Dentro aún de la muestra infantil (grupos 1, 2 y 3), este porcentaje disminuye en el grupo 2, de 6 a 11 años (5,08%), para aumentar ligeramente (9,55%) en el tercer grupo, de 12 a 17 años.

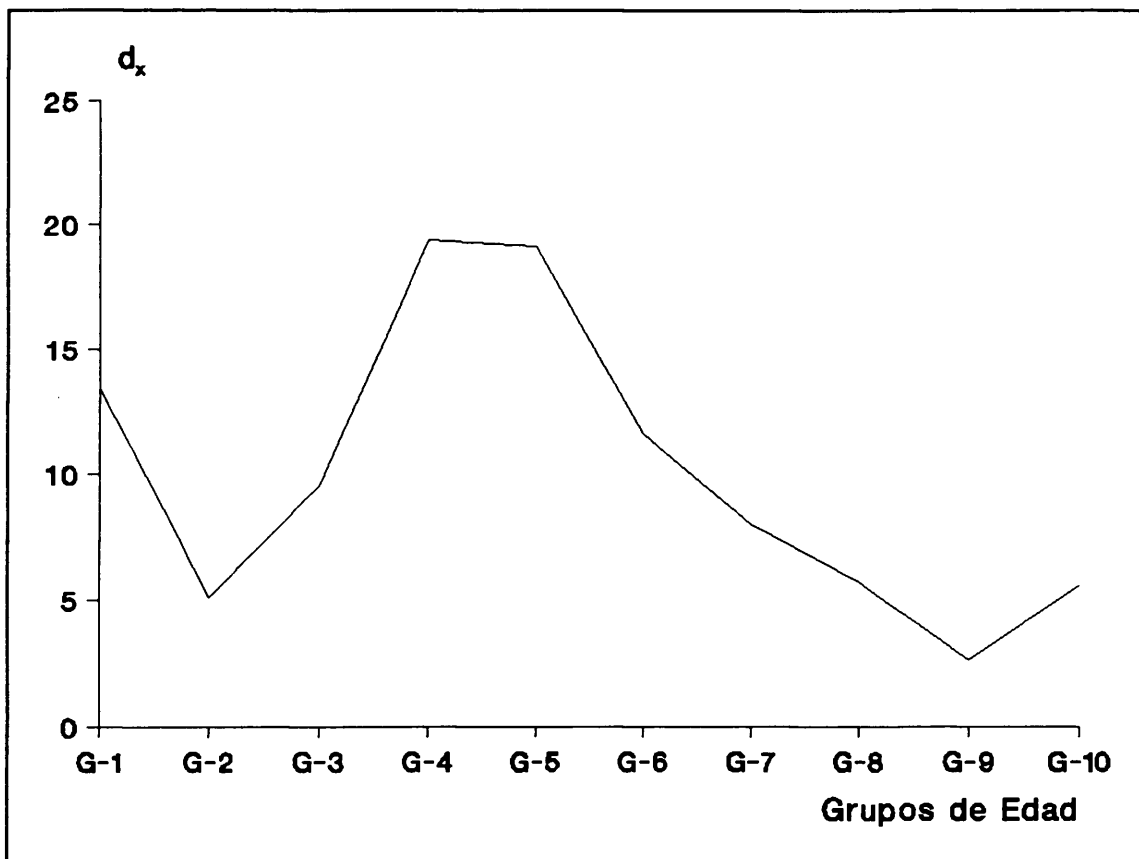


Figura IV.3: Curva de mortalidad para la muestra total (varones, mujeres y alofisos) de San Nicolás. Se representa el porcentaje de muertes (d_x).

Esta distribución de muertes infantiles tan elevada, sobre todo durante los primeros años de vida, demuestran el hecho, mencionado anteriormente, de la exhaustiva y correcta excavación de este cementerio. La mortalidad dentro de estos tres grupos de edad será tratada de manera más extensa posteriormente.

Por lo que se refiere a la mortalidad encontrada entre los individuos adultos, cabe mencionar el hecho de que son los grupos de edad 4 y 5, que abarcan edades desde 18 hasta 29 años, los que acumulan el mayor número de muertes (38,52%). Posteriormente, la curva sigue un descenso gradual hasta el grupo 10 en el que se presenta un ligero aumento; este aumento puede ser explicado, quizás, por el hecho de que este último grupo de edad representa un intervalo de edad abierto y que, por tanto, recoge a todos los individuos muertos con edades por encima de 54 años, lo que provoca una mayor amplitud de este grupo con respecto a los demás. Por otro lado, como veremos en el siguiente apartado, este aumento en el último grupo de edad está provocado, sobre todo, por un mayor porcentaje de muertes en la submuestra femenina.

La gran acumulación de muertes en edades comprendidas entre los 18 y los 30 años podría indicarnos una inmigración de individuos jóvenes, tanto varones como mujeres, hacia un medio urbano, en busca de mejores condiciones de vida, o como menciona Molleson (1986) "en busca de oportunidades para aumentar riqueza y poder". Estos inmigrantes, en caso de proceder de un medio rural menos densamente poblado, podrían haber sido especialmente vulnerables a las enfermedades infecciosas. Aunque, por otro lado, esta acumulación de muertos durante este período de edad (18-30 años) es una característica encontrada en algunas poblaciones analizadas en la bibliografía precedente, y no siempre localizadas en zonas urbanas (Fernández de Prado, 1978; Etxebarria, 1983; Pfeiffer, 1983; Lunt, 1986; Brandi *et al.*, 1989; Galera, 1989).

En la curva de supervivencia (Fig. IV.4) se puede observar cómo, de una población teórica inicial de 100 individuos, tan sólo algo más de 86 superarían los 5 primeros años de vida. Después la curva comienza una disminución progresiva, hasta encontrarnos que, de los aproximadamente 72 supervivientes que habían alcanzado la edad adulta (18 años, G-4), tan sólo 33 llegan a los 30 años (G-6). Posteriormente la curva sigue un descenso gradual.

Por lo que se refiere a la probabilidad de muerte (Fig. IV.5), podemos observar cómo, entre los individuos infantiles, la mayor probabilidad de muerte se presenta en edades tempranas (0-5 años), mientras que aquellos niños que han superado los 5 años tienen ya una menor probabilidad de morir. Esta probabilidad de muerte aumenta ligeramente hasta el grupo de edad 5 (24-29 años), a partir del cual se mantiene más o menos constante, con valores comprendidos entre 0,3 y 0,4.

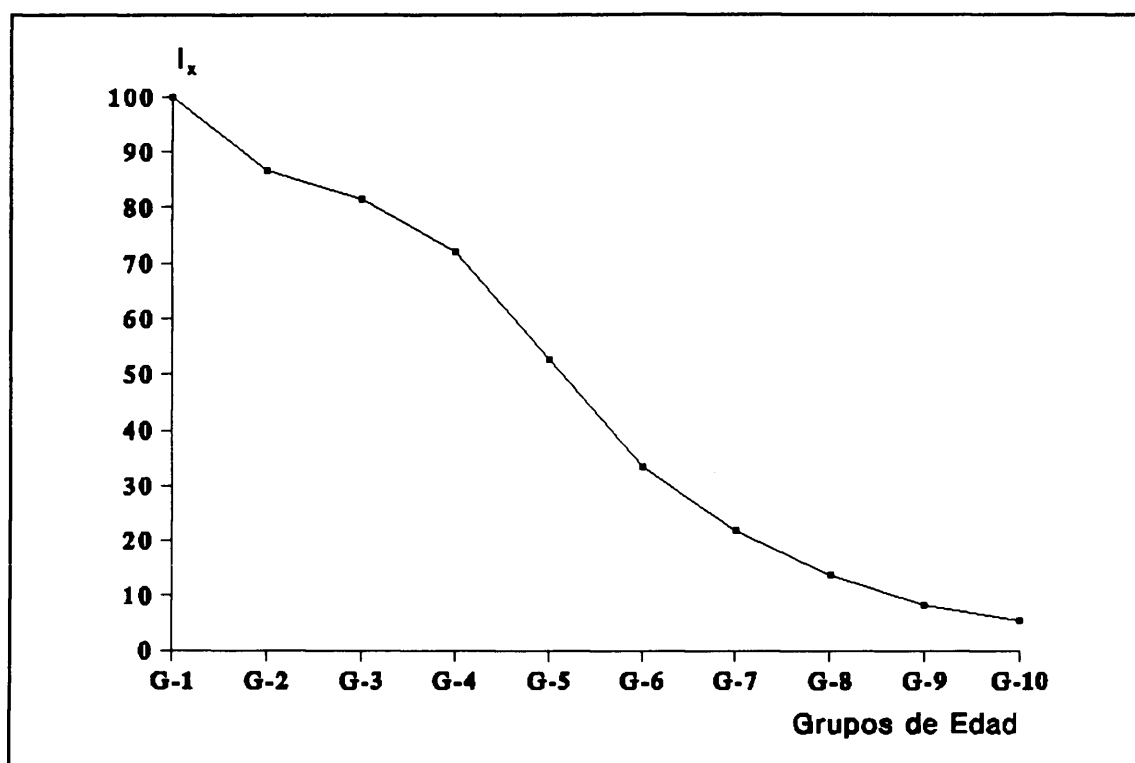


Figura IV.4: Curva de supervivientes (l_x) para la muestra total (varones, mujeres y alofisos) de San Nicolás.

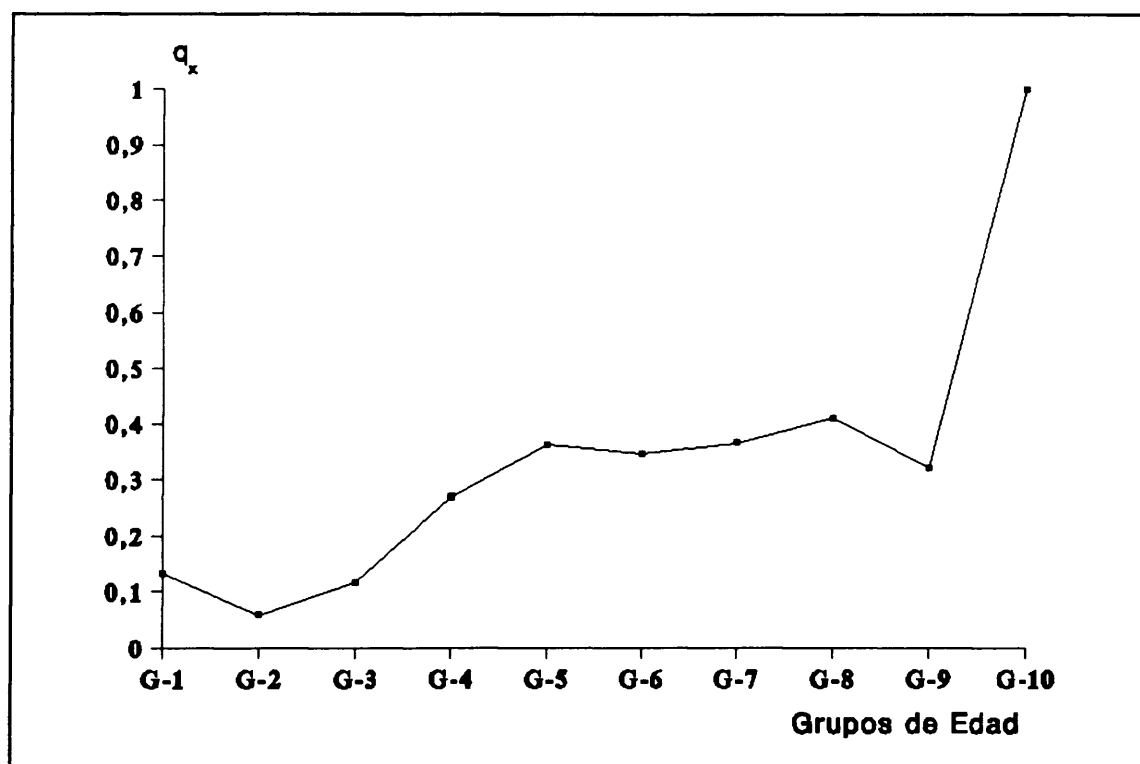


Figura IV.5: Curva de probabilidad de muerte (q_x) para la muestra total (varones, mujeres y alofisos) de San Nicolás.

La esperanza de vida al nacimiento, calculada a partir de los parámetros anteriormente comentados, es de 23,53 años para nuestra población. Si comparamos este resultado con el obtenido para las series húngaras medievales (s. X-XII) analizadas por Acsádi y Nemeskéri (1970), podemos observar que estas últimas presentan una esperanza de vida 5 años mayor que en nuestra muestra ($e_0 = 28,7$ años, para las series húngaras). Aunque no podemos olvidar que la muestra húngara está formada por un conjunto de 18 necrópolis que, a pesar de poseer una cronología similar, representan diferentes poblaciones, que posiblemente pudieran tener diferencias culturales.

También resulta baja cuando se compara con la obtenida por Galera (1989) para la población medieval cántabra de Santa María de Hito (s. IX-XII), $e_0 = 27,28$ años. Aunque como menciona esta autora, este valor puede estar algo falseado, debido a la baja representabilidad de los individuos infantiles que se da en la muestra, por lo que la esperanza de vida al nacimiento pudiera ser algo menor en la realidad.

Se dispone también de una serie de datos paleodemográficos de la Península, sobre restos del Neolítico-Bronce I de Levante y Meseta, publicados por Garralda y Grande (1983). El dato sobre la esperanza de vida obtenido en la muestra analizada resulta sospechosamente elevado ($e_0 = 30,68$ años) para tratarse de poblaciones protohistóricas. Además creemos que este dato no debe ser representativo, debido al hecho, comentado por las autoras, de que en algunas de las poblaciones, que han sido agrupadas para formar la muestra, no se han tenido en cuenta los restos pertenecientes a individuos infantiles.

Por otro lado, también es destacable la diferencia que encontramos cuando se compara con poblaciones actuales de similares patrones culturales tales como la de Argelia, en la que Tabutin (1976) ha calculado una esperanza de vida al nacimiento de 53,5 años.

Tan sólo en la muestra de musulmanes de Alejandría del siglo XIII analizada por Dzierzykray-Rogalski y Prominska (1983) se ha encontrado un valor algo más bajo. Estos autores calculan una duración media de vida de unos 20 años, mientras que en la población hispano-musulmana de San Nicolás la media en la edad de muerte se calcula en 23,48 años.

¿Qué factor o factores pueden determinar estas diferencias?

Se ha argumentado que tales variaciones pueden deberse a la influencia de unas condiciones medioambientales diferentes en las distintas poblaciones. Realmente parece ser la explicación más lógica, pero, en nuestro caso, esto supondría admitir que existirían unas condiciones más desfavorables en el medio urbano que en el medio rural, o aún más, que las condiciones de vida durante el Neolítico y Bronce I eran más favorables que durante el Medievo. Sabemos, según demuestra Galera (1989), que las condiciones de vida en la población de Santa María de Hito

fueron muy duras y que gran parte de las enfermedades infecciosas que padecían afectaban fundamentalmente a los individuos de menor edad. Por otro lado, Mitre (1986) nos refiere que, a pesar de los adelantos propios de la expansión agraria que se produjo, durante la Edad Media, la vida campesina seguía siendo sumamente precaria.

Estas diferencias también podrían ser explicadas cómo el efecto producido por una baja representatividad de la muestra infantil en algunas poblaciones. Esta baja representatividad puede ser debida a la pérdida preferencial de estos restos por su gran fragilidad, a una incorrecta excavación de los yacimientos, o a un enterramiento sectorizado de los individuos, que podría provocar una falta de individuos infantiles en la muestra al encontrarse éstos enterrados en zonas no excavadas.

Otra posible causa para estas diferencias podría radicar realmente en una mayor mortalidad de individuos infantiles, tanto en la muestra de San Nicolás como en la de Alejandría, causada, por ejemplo, por enfermedades tales como sarampión, escarlatina, viruela, etc. que afectasen tan sólo a este sector de la población.

Quizás, también tenga bastante influencia la utilización de diferentes técnicas en la determinación del sexo y la edad de muerte en las diferentes poblaciones.

Con toda seguridad, no será uno sólo de estos factores mencionados el causante de las diferencias encontradas, sino más bien un conjunto de ellos, algunos con más influencia que otros, y seguramente de muchos otros que son imposibles de calibrar.

La tasa de mortalidad general ($M = 1.000/e^o$) estimada a partir de estos datos, es de 42,5 por mil por año, lo que significa que de una población teórica de 1.000 individuos morirían, por término medio, alrededor de 42 por año, valor muy próximo al encontrado por Pfeiffer (1983), 40 por mil, y Ubelaker (1980), 43,52 por mil. El primero en una población de Ontario del siglo XV y el segundo en una población de indios Arikara de Maryland (entre 1600 y 1830).

Sin embargo, al comparar la tasa de mortalidad obtenida en nuestra población con otras muestras, biológica y temporalmente más próximas, encontramos mayores desviaciones: 36,66 por mil en la población medieval cántabra (Galera, 1989), 34,84 por mil en las series medievales húngaras (Acsádi y Nemeskéri, 1970) y 50 por mil en la población musulmana de Alejandría (Dzierzykray-Rogalski y Prominska, 1983). Por otra parte, resulta un valor algo bajo si se compara con el 52 por mil mencionado por Mitre (1986) para el conjunto de la población europea al acercarnos al 1300.

Por último, se intentó determinar el tamaño de esta población, a partir del método descrito por Ubelaker (1980), para lo cual se aplicó la fórmula:

$$P = \frac{1.000 \cdot N}{M \cdot T}$$

donde:

P, representa el tamaño de la población

N, es el número total de muertos, representado por los restos esqueléticos

M, es la tasa de mortalidad (1.000/e°) y

T, es el número total de años que ha sido usado el cementerio

El tamaño de la población en nuestro caso fue calculado en base a un número total de restos de 664, una tasa de mortalidad de 42,5 por mil y un número total de años de utilización del cementerio de 80. Este número de años surge de asumir como fecha de comienzo de su utilización el año 1120 y como fecha para los últimos enterramientos el año 1200.

Con todo ello, el tamaño de la población obtenido es de 195,29 individuos, valor que consideramos muy bajo para tratarse de un asentamiento urbano.

Una posible explicación la podríamos encontrar en el hecho, ya comentado, de las dos fases de utilización que debió tener este cementerio. La primera extramuros de la ciudad y la segunda intramuros. Quizás fue durante esta segunda fase cuando el número de enterramientos que se efectuaron en él disminuyeron, debido principalmente a que, al encontrarse en el interior de la ciudad, y estar cerrado por muros, los aportes de nuevos limos no se producían, con lo que se haría muy difícil enterrar nuevos muertos en un recinto que no tenía posibilidades de expansión. Esta explicación se ve, en cierta forma, apoyada por la alta densidad de osamentas encontradas en los primeros niveles de la excavación. Además, no podemos dejar de tener en cuenta que al tratarse de una gran ciudad, Murcia dispuso de varios cementerios y, si bien el de San Nicolás durante la primera fase, pudiera haber sido muy importante, es muy probable que cuando éste quedase en el

interior del recinto amurallado, dejase de serlo. Se conoce la existencia de, al menos, dos cementerios más en la ciudad de Murcia con la misma cronología que el cementerio de San Nicolás: Santa Eulalia (Navarro, 1986) y Polo de Medina (Pozo, 1989). Además, todas las ciudades importantes solían tener una *rawda* o jardín funerario donde se enterraban a los miembros de la familia real y altos dignatarios de la corte. En Murcia existían al menos dos, una denominada *rawda Ibn Farāṣ* situada en el arrabal de *Sirhān* y otra de carácter familiar en el *rabad Ibn Qurāṣī* (Pozo, 1989).

IV.4.2. La mortalidad por sexos

Del total de restos que forman la muestra adulta (482) pudieron ser sexados un total de 423 (87,76%), que se distribuyen en 207 varones y 216 mujeres, quedando 59 como indeterminados. Esta distribución nos ofrece una proporción de sexos de 95,83%.

Este resultado nos indica una mayor proporción de mujeres que de varones en la muestra. La interpretación de los resultados de la proporción de sexos, tanto en la muestra total como por grupos de edad (Tabla IV.4), es tremendamente difícil y no menos arriesgada, ya que esta proporción está influenciada por muchos factores (Henry, 1980).

Grupo de edad	Proporción de sexos
G-4 (18-23)	103,57
G-5 (24-29)	76,19
G-6 (30-35)	106,25
G-7 (36-41)	135,00
G-8 (42-47)	200,00
G-9 (48-53)	114,29
G-10 (≥ 54)	41,67

Tabla IV.4: Proporción de sexos por grupos de edad en la muestra adulta del cementerio islámico de San Nicolás.

En el caso de tratarse de una población cerrada, depende fundamentalmente de la proporción de sexos al nacimiento y de la mortalidad diferencial entre varones y mujeres. Para una población abierta, que, tal como se desprende de los datos históricos puede ser nuestro caso, además de los dos factores anteriores hay que tener en cuenta los flujos migratorios, con una posible movilidad diferencial para ambos sexos.

Al tratarse de una población arqueológica, y debido a la imposibilidad de diagnosticar el sexo de los individuos infantiles, no podemos conocer la proporción de sexos al nacimiento. Tampoco tenemos ningún dato que nos indique una posible movilidad diferencial de varones y mujeres.

En el caso de la proporción de sexos por grupos de edad, debemos tener en cuenta que estos resultados pueden estar, lógicamente, muy influidos por dos factores, uno es el número de individuos en los que, conociendo su sexo, no se pudo determinar la edad de muerte, y otro, aquellos individuos que conociendo su edad fueron considerados como alofisos.

Por otro lado, si observamos la distribución de muertes en la muestra adulta por sexos y edades (Fig. IV.6), llama nuestra atención el hecho de que para todos los grupos de edad el porcentaje de varones muertos es ligeramente superior al de mujeres, excepto en dos casos, uno es el grupo de edad 5 que abarca edades comprendidas entre 24 y 29 años y otro es el grupo 10, donde se incluyen aquellos individuos muertos por encima de los 53 años, lo que determina el patrón encontrado en la proporción de sexos por grupos de edad (Tabla IV.4).

Podría pensarse que la diferencia encontrada en el grupo de edad 5 (24-29 años) pudiera ser debida a la desventaja de las mujeres en edad reproductora, que condiciona una supermortalidad de éstas a causa de posibles complicaciones durante el parto. Este es un fenómeno común en poblaciones pretéritas, que no desaparece hasta la industrialización y que en la actualidad aún es patente en países en vías de desarrollo. Por ejemplo, los datos obtenidos para la población actual de Argelia (Tabutin, 1976) nos muestran una elevada mortalidad femenina que se mantiene hasta los 40 años. Esta elevada mortalidad femenina es particularmente notoria entre los 15 y los 25 años, comienzo de la edad reproductora en la mujer, y es explicada por Tabutin (1976) como el resultado de una alta proporción de complicaciones mortales durante los primeros partos.

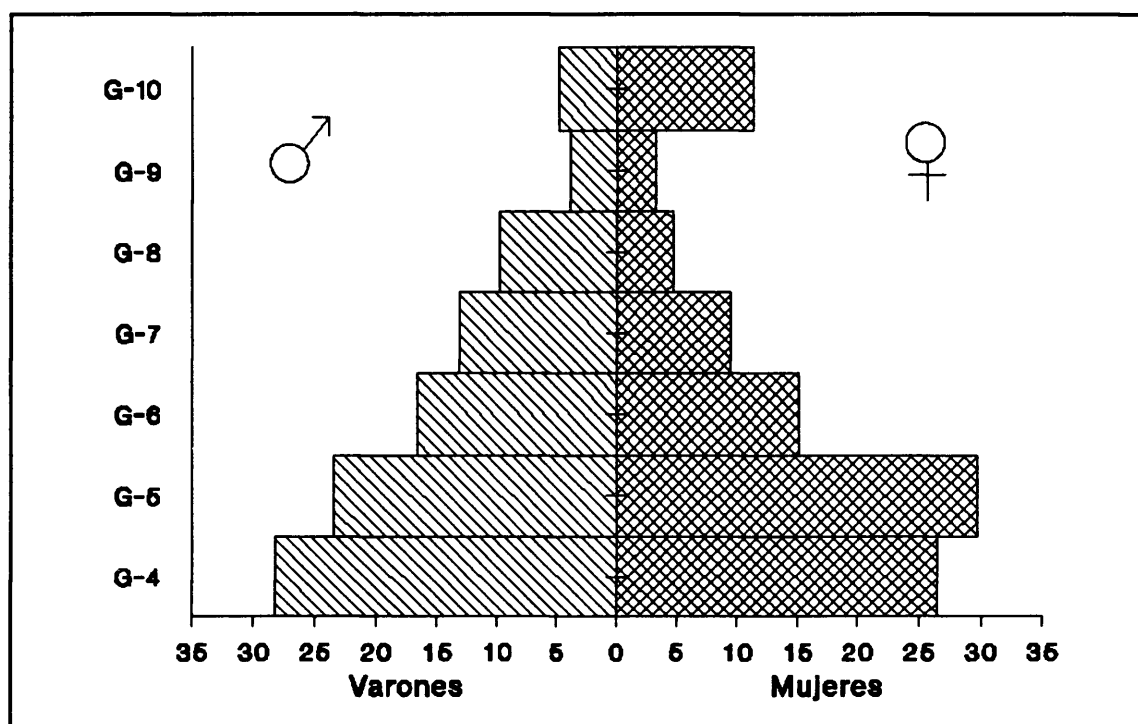


Figura IV.6: Patrón de mortalidad por sexos en la muestra adulta de San Nicolás.

En general, en las poblaciones musulmanas este hecho se podría explicar a través del condicionamiento que establecen las pautas de conducta social, las cuales regulan un matrimonio muy temprano para la mujer, siendo lógico esperar esta alta mortalidad femenina a edades tempranas, ya que, además, el riesgo que conlleva el embarazo y el parto en la mujer es mucho mayor en las primíparas muy jóvenes.

En nuestro caso, si la alta mortalidad femenina mencionada fuese debida a este hecho, lo lógico sería encontrarla en algún grupo con edades más tempranas, y no entre los 24 y los 29 años, ya que suponemos que las mujeres tendrían su primer hijo antes de los 24 años. De todas formas, esta es una hipótesis que no debe ser rechazada totalmente, ya que se han encontrado restos de 12 fetos, muertos antes del nacimiento o durante el mismo, y una mujer que, casi con toda seguridad, murió durante el parto (Foto IV.1).

A continuación se calcularon las tablas de vida para varones y mujeres por separado (Tablas IV.5 y IV.6). Podemos observar en ellas cómo la probabilidad de muerte, tan sólo es mayor en las mujeres para el grupo de edad 5 (Fig. IV.7).

Grupos de edad X	Nº de muertos D _x	% de muertos d _x	Supervivientes l _x	Probabilidad de muerte q _x	Nº total de años vividos L _x	Nº total de ños por vivir T _x	Esperanza de vida e _x
4 (18-23)	58	28,29	100,00	0,2829	515,13	1.403,52	14,03
5 (24-29)	48	23,41	71,71	0,3264	360,03	888,39	12,39
6 (30-35)	34	16,59	48,30	0,3435	240,03	528,36	10,94
7 (36-41)	27	13,17	31,71	0,4153	150,75	288,33	9,09
8 (42-47)	20	9,76	18,54	0,5264	81,96	137,58	7,42
9 (48-53)	8	3,90	8,78	0,4442	40,98	55,62	6,33
10 (≥54)	10	4,88	4,88	1,0000	14,64	14,64	3,00
Total	205	100,00			1.403,52		

Tabla IV.5: Tabla de vida para varones en la muestra de San Nicolás.

Grupos de edad X	Nº de muertos D _x	% de muertos d _x	Supervivientes l _x	Probabilidad de muerte q _x	Nº total de años vividos L _x	Nº total de años por vivir T _x	Esperanza de vida e ^o _x
4 (18-23)	56	26,42	100,00	0,2642	520,74	1.448,94	14,49
5 (24-29)	63	29,72	73,58	0,4039	352,32	928,20	12,61
6 (30-35)	32	15,09	43,86	0,3440	217,89	575,88	13,13
7 (36-41)	20	9,43	28,77	0,3278	144,33	357,99	12,44
8 (42-47)	10	4,72	19,34	0,2440	101,88	213,66	11,05
9 (48-53)	7	3,30	14,62	0,2257	77,82	111,78	7,65
10 (≥54)	24	11,32	11,32	1,0000	33,96	33,96	3,00
Total	212	100,00			1.448,94		

Tabla IV.6: Tabla de vida para mujeres en la muestra de San Nicolás.

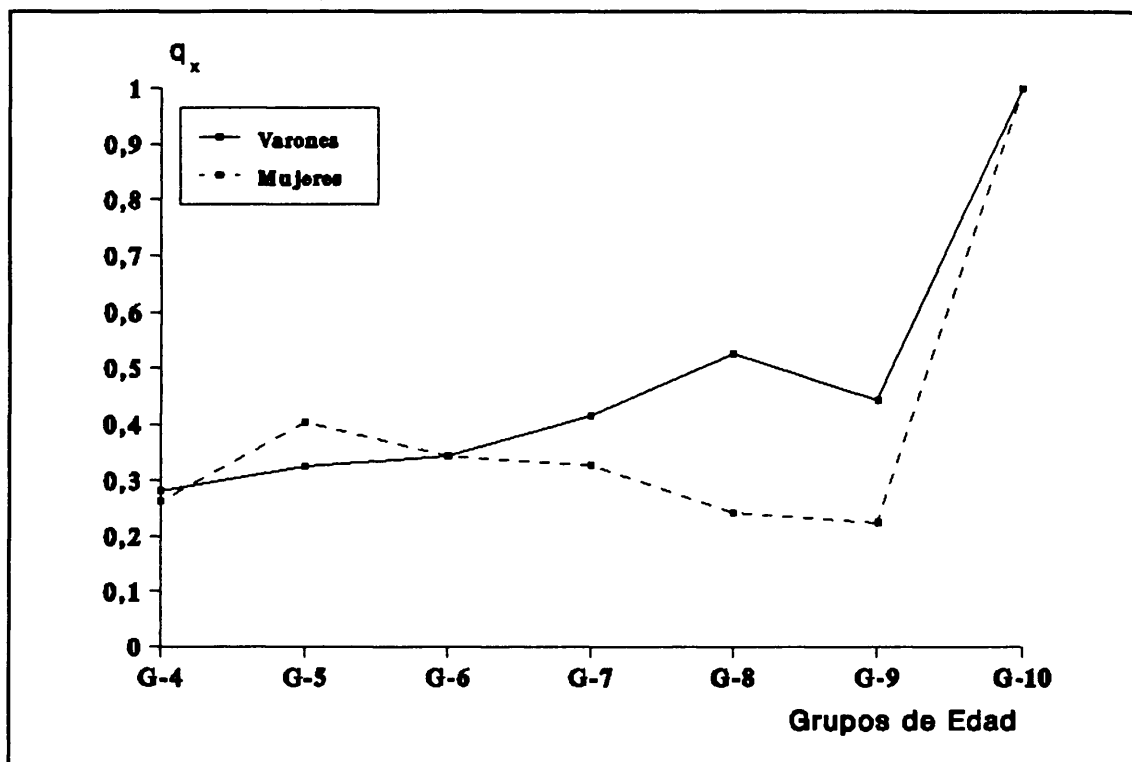


Figura IV.7: Curva de probabilidad de muerte (q_x) por sexos para la muestra adulta de San Nicolás.

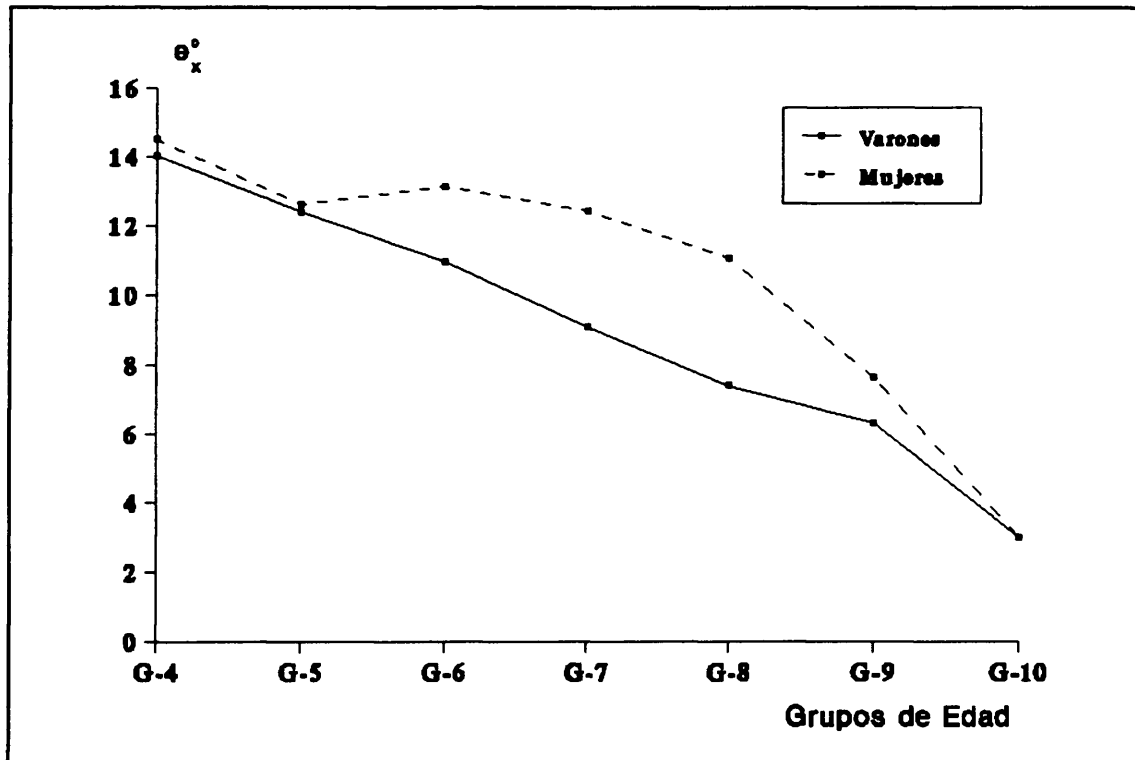


Figura IV.8: Curva de esperanza de vida (e_x) por sexos para la muestra adulta de San Nicolás.

La esperanza de vida es aproximadamente la misma para varones y mujeres a los 18 años, pero, a partir de esa edad, las mujeres presentan una esperanza de vida mayor que la de los varones (Fig. IV.8).

Estos datos, así como la diferencia encontrada en el grupo de edad 10 nos indica una mayor longevidad de aquellas mujeres que sobreviven después de los 29 años, con respecto a los hombres, que presentarían una mortalidad más temprana.

IV.4.3. La mortalidad infantil

La muestra infantil está formada por 182 restos con edades comprendidas entre 0 y 17 años. Abarca tres grupos de edad: G-1 de 0 a 5 años, G-2 de 6 a 11 años y G-3 de 12 a 17. Realmente, sería mucho más preciso utilizar los términos **Infantil-I** para el primer grupo de edad, **Infantil-II** para el segundo y **Juvenil** para el tercero.

Destaca, en este punto, la elevada mortalidad infantil que se presenta en nuestra población, centrada sobre todo en el grupo de Infantiles-I.

Cuando se observan las frecuencias de muertes por edades absolutas (Tabla IV.7) se advierte que la mayor parte de la mortalidad infantil está acumulada en el grupo de Infantiles-I, y dentro de éste en los individuos entre el nacimiento y el primer año de vida.

En la Figura IV.9 también podemos observar cómo la mortalidad de los individuos con menos de 1 año de vida se centra entre el nacimiento y los 6 primeros meses de vida. Hay que hacer mención de que, dentro del primer subgrupo de individuos (muertos al nacer) se incluyen los restos de niños muertos al nacer o antes del nacimiento; en total 12 restos.

Destaca, por tanto, la alta mortalidad presente durante los 6 primeros meses de vida. Esto nos indica, por un lado, la baja o nula influencia de factores tafonómicos y culturales en la muestra perteneciente a este período de edad, y la existencia de unas precarias condiciones de vida con un importante proceso de selección natural actuando durante el primer año de vida. Todo ello, a pesar de un comprobado desarrollo de la medicina (Castells, 1992), que llevaba incluso a practicar técnicas de cesárea, en los casos en que la madre había muerto y el feto continuaba vivo (Fig. IV.10).

EDAD	N	%
Nacimiento (± 2 meses)	12	6,59
6 Meses (± 3 meses)	14	7,69
9 Meses (± 3 meses)	2	1,10
12 Meses (± 4 meses)	7	3,85
18 Meses (± 6 meses)	4	2,20
2 Años (± 8 meses)	16	8,79
3 Años (± 12 meses)	19	10,44
4 Años (± 12 meses)	10	5,49
5 Años (± 16 meses)	3	1,65
6 Años (± 24 meses)	4	2,20
7 Años (± 24 meses)	5	2,75
8 Años (± 24 meses)	7	3,85
9 Años (± 24 meses)	5	2,75
10 Años (± 30 meses)	8	4,39
11 Años (± 30 meses)	4	2,20
12 Años (± 30 meses)	5	2,75
13 Años	6	3,29
14 Años	11	6,04
15 Años	7	3,85
16 Años	12	6,59
17 Años	21	11,54
	182	100,00

Tabla IV.7: Porcentaje de muertes por edades en la muestra infantil de San Nicolás.

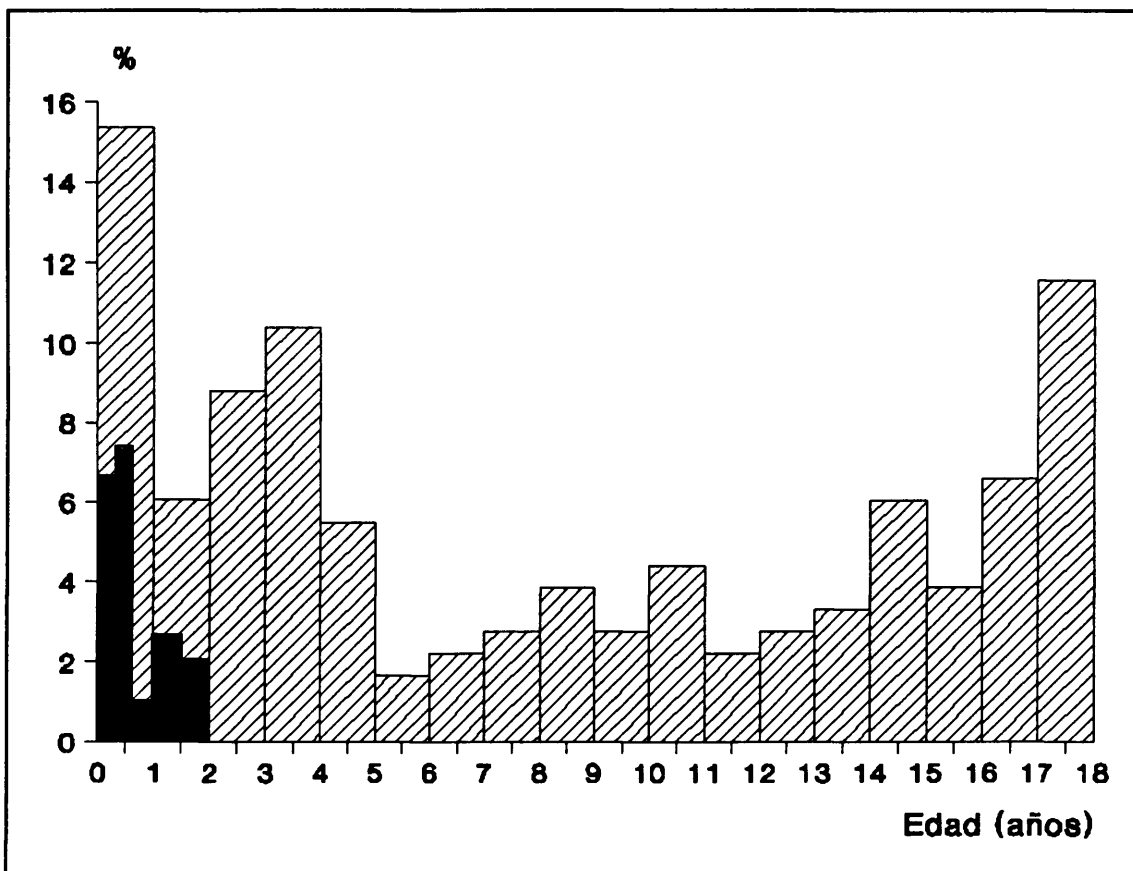


Figura IV.9: Distribución de muertes por edad en la muestra infantil de San Nicolás.

Si comparamos los resultados obtenidos sobre la mortalidad infantil con los correspondientes a la población argelina actual (Tabutin, 1976), vemos que son muchos los paralelismos que existen, ya que en esta última se encuentran hechos como:

- Una tasa de mortalidad infantil muy elevada, con valores de hasta el 141 por mil en 1970.
- Una mayor mortalidad infantil concentrada durante el primer mes de vida.
- Una fuerte mortalidad justo después del nacimiento. La proporción de muertos con menos de un día alcanza el 30%.

Otro hecho que llama nuestra atención en la muestra de San Nicolás, es el aumento que sufre la mortalidad entre los 2 y los 3 años de vida. Esta edad resulta especialmente interesante en

las poblaciones musulmanas, ya que el Corán regula que todos los niños tienen derecho a la lactancia materna hasta los dos años de edad.

"Las madres repudiadas alimentarán a sus hijos los 2 años completos".

El Corán

Sura II, versículo 233

"Nosotros hemos recomendado al hombre su padre y su madre. Su madre lo lleva en el seno y soporta pena sobre pena sin destetar al niño hasta los 2 años".

El Corán

Sura XXXI, versículo 13

Esta influencia de la lactancia en la mortalidad infantil, de nuevo ha sido encontrada en la población argelina actual. Tabutin (1976) expone que "... en los países en vías de desarrollo, donde los productos de sustitución para las primeras edades son a menudo inexistentes, la lactancia es un factor favorable para la supervivencia de un niño".

Esto nos hace pensar que la elevación de la mortalidad entre los 2 y los 3 años de vida debe estar fuertemente determinada por el trauma que el destete supone para los niños en esta edad. El destete es siempre un período crítico durante la infancia ya que: a) el niño deja de tomar alimento líquido y completo y pasa a tomar una dieta sólida hidrocarbonada, b) se pierde la inmunidad natural que confiere la lactancia y c) se adquiere cierta movilidad que permite contactar con todo tipo de agentes infecciosos.

Sería interesante poder disponer de alguna técnica que nos permitiese la determinación del sexo a estas edades, ya que, de esta manera, sería posible comprobar si se produce el hecho, constatado en Argelia, de una mayor mortalidad de niñas que de niños, a pesar de la tendencia biológica general hacia una mayor mortalidad de los individuos varones. Esta mortalidad diferencial estaría determinada por factores sociológicos que consistirían en una diferencia de comportamiento de los padres en función del sexo de los hijos, proporcionando una mayor atención y mayores cuidados al hijo varón, e incluso prolongando su lactancia durante un mayor período de tiempo.

En este sentido, Lienhardt (1978) afirma que "en las sociedades musulmanas el varón ha recibido siempre un cuidado especialmente preferencial por parte de la madre, ya que en su vejez depende de ellos". Aunque, por otro lado, este hecho se hace patente más adelante en el estudio sobre la diferente incidencia de la hipoplasia entre sexos.

Otro punto que pensamos que podría tener una cierta influencia en la elevada mortalidad infantil es el relacionado con el ritual de la circuncisión, ya que esta técnica debió ser practicada fundamentalmente barberos y en condiciones, a menudo, poco higiénicas, lo que supondría un nuevo elemento de riesgo en estas edades para los varones. Aunque, a diferencia de los judíos, que la realizan a una edad determinada (hacia el 8º día de vida), en los musulmanes la edad para llevarla a cabo varía según los distintos países islámicos, desde poco después del nacimiento hasta poco antes de la boda, por lo que no podemos calibrar qué influencia pudo tener este rito sobre la mortalidad infantil de nuestra población.

IV.4.4. Comparación con otras poblaciones

Por lo que se refiere a poblaciones de la Península con similar cronología, son muy pocos los datos de que se dispone para realizar comparaciones.

En la Tabla IV.8 se presentan los datos que, sobre estas poblaciones, fueron recopilados por Galera (1989). A partir de ellos fue elaborada una gráfica de distribución de la mortalidad, para las cinco últimas series, por ser éstas las que presentan un tamaño de muestra mayor (Fig. IV.11).

Existe un claro paralelismo entre las distribuciones de las muestras correspondientes a Sta. María de Hito, La Torrecilla y San Nicolás, mientras que las correspondientes a Montjuich y Sepúlveda son las que más se diferencian de la nuestra. En el caso de la serie de cristianos de Sepúlveda se observa una acusada falta de representatividad de la mortalidad infantil y juvenil, encontrándose incrementada la muestra madura. Para la serie judía de Montjuich, la falta de muertes infantiles no es tan acusada como en el caso anterior, aunque también se presenta; siendo de especial importancia en este caso la gran acumulación de muertes seniles que se presentan.

Necrópolis	Autores	Cronología	N	Infantil	Juvenil	Adulto	Maduro	Senil
Ordoñana (Alava)	Fdez. de Prado (1978)	Alto medieval	44	14 (31,82%)	4 (9,09%)	20 (45,45%)	6 (13,64%)	0 (0,00%)
Sta. Eulalia (Labastida, Alava)	Etxebarria (1983)	IX-X	57	6 (10,53%)	3 (5,26%)	31 (54,39%)	15 (26,32%)	2 (3,51%)
Los Castros de Lastra (Alava)	Etxebarria (1983)	IX	45	18 (40,00%)	3 (6,67%)	14 (31,11%)	10 (22,22%)	0 (0,00%)
S.Juan de Garai (Garai, Vizcaya)	Arenal y Rúa (1988)	XI-XIII	70	32 (45,71%)	5 (7,14%)	14 (20,00%)	13 (18,57%)	6 (8,57%)
Sta. María de Hito (Santander)	Galera (1989)	IX-XII	292	63 (21,57%)	23 (7,88%)	159 (54,45%)	43 (14,73%)	4 (1,37%)
Montjuich (Barcelona)	Prevosti (1951)	XI-XIV	113	15 (13,30%)	12 (10,60%)	31 (27,40%)	28 (24,80%)	27 (23,09%)
Sepúlveda (Segovia)	Bellón López (1980)	XII-XIV	140	6 (4,29%)	8 (5,71%)	60 (42,86%)	56 (40,00%)	10 (7,04%)
La Torrecilla (Granada)	Souich (1978)	IX-XIV*	141	32 (22,70%)	14 (9,93%)	66 (46,81%)	28 (20,57%)	0 (0,00%)
San Nicolás (Murcia)	Brandi	XI-XIII	622	131 (21,06%)	94 (15,11%)	316 (50,80%)	80 (12,86%)	1 (0,16%)

Tabla IV.8: Distribución de la mortalidad para varias series medievales de la Península.
* Máxima utilización entre IX-XI

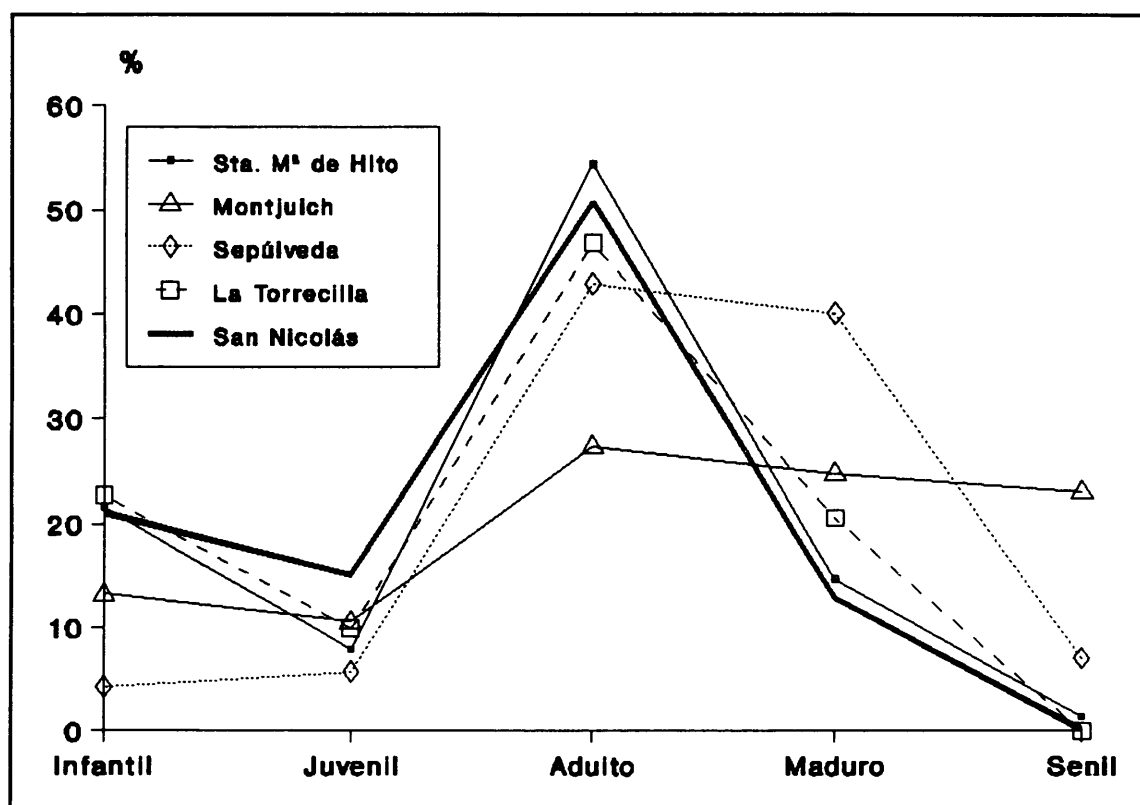


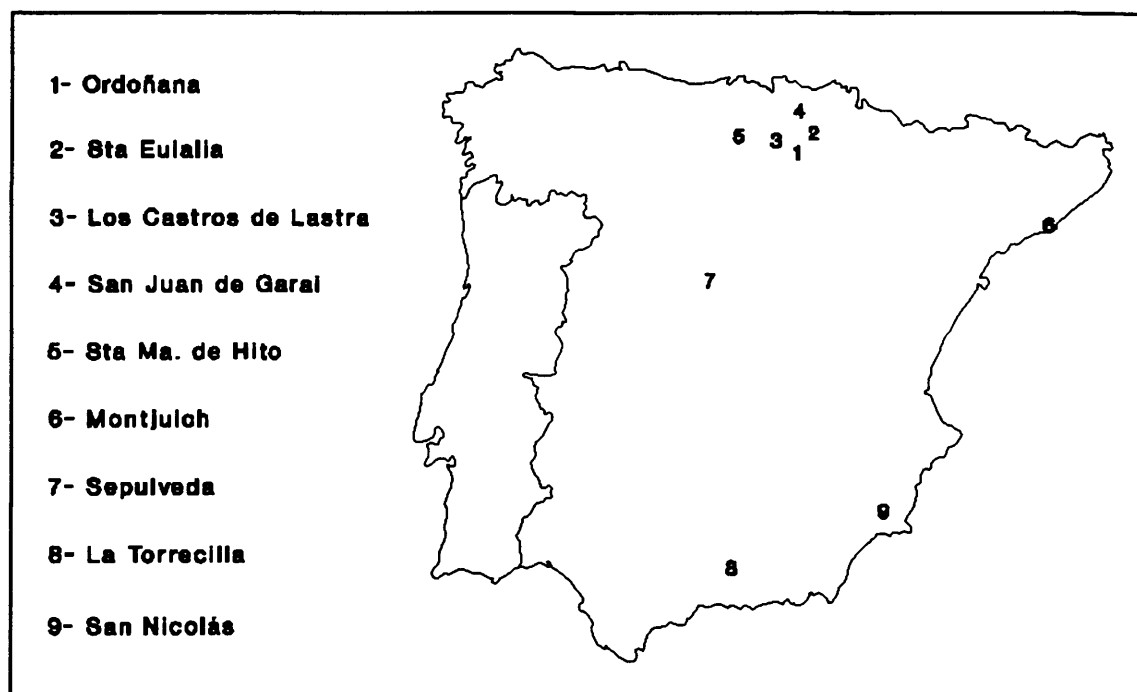
Figura IV.11: Curvas de mortalidad para las diversas poblaciones mencionadas en la Tabla IV.8.

La causa de estas diferencias pudiera estar en una poco cuidadosa excavación de estos dos cementerios aunque podría haber otra posible explicación de tipo histórico. Suponiendo que ambas necrópolis se encontrasen en zonas de repoblación, el defecto de muertes infantiles puede deberse a que las familias ya hechas, de repobladores, dejaron en los lugares de origen a los niños que perdieron de pequeños, con lo que se encontrarían de esa manera aumentados los porcentajes pertenecientes a individuos maduros. El exceso de individuos seniles se podría explicar por un exceso de guerreros y clérigos asentados en zonas de estas características.

Las comparaciones entre poblaciones resultan siempre muy difíciles de interpretar, ya que las muestras provienen a menudo de diferentes áreas geográficas, con condiciones mediambientales, culturales, religiosas, etc. distintas en cada caso y que resultan difíciles de evaluar.

Existen otros problemas adicionales a la hora de comparar los resultados obtenidos en las diferentes poblaciones, debido a que existe en la actualidad una gran falta de homogeneidad entre

los diferentes autores a la hora de la determinación de muchos de los parámetros necesarios para desarrollar este tipo de estudios, como es el caso de las diferentes metodologías empleadas en el diagnóstico del sexo y la edad de los individuos, o la determinación de los intervalos de edad con los que se va a trabajar. A esto hay que agregar también la falta de coordinación que existe entre arqueólogos y antropólogos en muchas de las excavaciones realizadas, lo que provoca, en muchos casos, problemas como el ya comentado de la falta de restos infantiles en la muestra, determinada por una poco cuidadosa recogida de restos.



Localización de los principales yacimientos medievales comentados en este capítulo.



Figura IV.10: Pintura árabe del s. XII que representa una cesárea (*qaysarya*) practicada a una mujer muerta en el parto. Tomado de Martínez y Ruiz (1991).

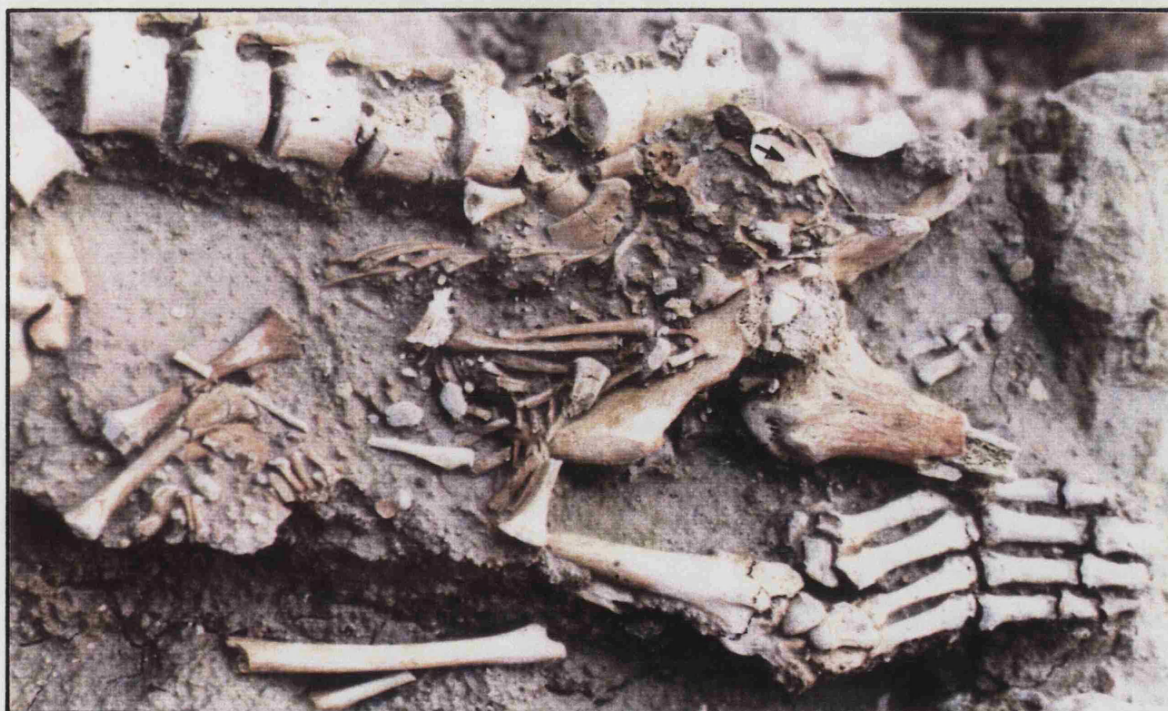


Foto IV.1: Fotografía de los restos de una mujer posiblemente muerta en el parto. Nótese la baja posición de la cabeza del feto (—►).
Resto: M-16, 419.

V. DETERMINACION DE LA DIETA

V. DETERMINACION DE LA DIETA

V.1. INTRODUCCION

El tipo de dieta, las características demográficas, los indicadores de estrés nutricional y ciertas patologías, son algunos de los marcadores paleoecológicos que mayor información aportan sobre aspectos adaptativos y evolutivos de las poblaciones humanas. El estudio de la dieta de una población nos aporta una valiosa información, necesaria para interpretar y valorar la incidencia de ciertas patologías y nos permite responder a cuestiones de adaptación biológica y cultural de las poblaciones.

El concepto de dieta, tal como mencionan Pérez-Pérez y Lalueza (1992) "se aplica al conocimiento de la importancia relativa de cada recurso alimentario ingerido por término medio por un individuo o una población". Así, lo que nos interesa conocer es la mayor o menor importancia de una determinada familia de recursos alimentarios (carne, vegetal, moluscos, etc.) en una determinada población.

Existen en la actualidad una serie de métodos que nos permiten determinar el tipo de dieta y que se pueden agrupar en dos tipos:

Métodos indirectos

Son aquellos que se basan en el estudio de las manifestaciones colaterales al proceso de alimentación. Entre ellos podríamos citar: 1) el estudio del peso del material faunístico de desecho producido durante el proceso de alimentación, que en general conlleva la aplicación de

transformaciones aritméticas basadas en tablas de equivalencia actuales; 2) estudios de paleohabitat con la determinación de los recursos disponibles por medio de estudios palinológicos o antracológicos; 3) el estudio de actividades relacionadas con la alimentación, como por ejemplo el análisis funcional del material empleado en la preparación de la comida, o la interpretación de estructuras arqueológicas tales como graneros.

Dentro de este tipo de métodos indirectos, también se podrían mencionar, por ejemplo, el estudio de diversos indicadores relacionados con procesos anémicos y patológicos asociados a la alimentación, así por ejemplo una elevada incidencia de caries se asocia a una dieta con alto contenido en hidratos de carbono (Brothwell, 1963; Turner, 1979; Collins, 1984; Lalueza y Pérez-Pérez, 1989).

Métodos directos

Son aquellos que se basan en el estudio de las evidencias que sobre el propio individuo se producen como consecuencia directa del tipo de recurso alimentario ingerido. Para poder llevar a cabo este tipo de análisis es necesario que la ingestión de determinadas familias de recursos se manifiesten de alguna forma consistente sobre el material esquelético. En la actualidad son tres los métodos directos que se utilizan para la determinación de la dieta: 1) el estudio del microdesgaste y del patrón de estriación dentaria; 2) el análisis de oligoelementos por Espectroscopía de Absorción Atómica (EAA); y 3) el análisis de isótopos (^{13}C y ^{15}N).

Microdesgaste y patrón de estriación dentaria: Estas técnicas se basan en el análisis de las alteraciones externas (estrías) de los dientes, producidas por las partículas abrasivas propias de los alimentos. Parece existir una cierta relación entre el tipo y grado de esfuerzo que se produce durante la masticación del alimento y el microdesgaste que se presenta en la superficie del esmalte dentario (Puech, 1980; Fine y Craig, 1981; Gordon, 1982). Aunque, de momento, la técnica para su análisis no ha sido establecida, como tampoco ha sido claramente determinada la variabilidad en la longitud y orientación de las estrías, que según parece (Pérez-Pérez, 1988) es grande, no sólo entre poblaciones sino también entre individuos.

Se trata, como vemos, de una técnica poco contrastada que se encuentra en fase experimental y sobre la cual se están desarrollando, desde hace algún tiempo, un cierto número de trabajos encaminados a establecer patrones de comparación que sirvan de base a futuras investigaciones (Pérez-Pérez, 1988; Pérez-Pérez y Lalueza, 1989).

Análisis de oligoelementos: El análisis de la dieta mediante oligoelementos es un método muy utilizado (Fornaciari *et al.*, 1986; González *et al.*, 1987; Turbón y Pérez-Pérez, 1988, 1989) que implica la determinación de la concentración de determinados elementos metálicos en el hueso. Estos elementos provienen de diversas fuentes nutricionales y se acumulan preferentemente en el tejido óseo de forma proporcional a su presencia en la dieta.

Entre los elementos minerales más utilizados como indicadores paleonutricionales hay que mencionar el Sr, Zn, Mg, Ba, Fe, Cu y Cr, de los cuales los dos más comúnmente utilizados son el Sr y el Zn, por ser los que ofrecen una información más clara y fiable de los tipos de recursos alimentarios en la dieta.

Se ha demostrado (Sillen y Kavanagh, 1982) que los niveles de estroncio (Sr) son un excelente indicador del consumo de vegetales. Mientras que en los vegetales el Sr se acumula de manera sistemática, en los animales existe una discriminación negativa de este elemento, así el contenido de Sr será menor en los organismos carnívoros que en los herbívoros. En los animales, el Sr se deposita en su mayor parte (99%) en el hueso, pudiendo sustituir al Ca en la matriz ósea, y sólo un 1% se localiza en los tejidos blandos, motivo por el cual puede utilizarse como un indicador del consumo de vegetales en las poblaciones humanas.

Estos análisis deben ser realizados sobre muestras de hueso y no sobre dientes, ya que estos últimos no son buenos indicadores de la dieta del adulto (Elías, 1980). La explicación de este hecho, tal como mencionan Sillen y Kavanagh (1982), es que el esmalte dental no es remodelado como ocurre con el hueso, por lo que aquel refleja los niveles del Sr del individuo joven, cuando se formó la corona del diente, mientras que la concentración de Sr del hueso refleja los niveles de Sr circulante en el adulto.

Además, la comparación directa de los niveles de Sr en hueso entre poblaciones puede inducir a error, por lo que nos interesa determinar la relación Sr/Ca propia de cada resto.

Por otro lado, la concentración de Sr depende de la cantidad de este elemento inicialmente absorbido por las plantas, y esta cantidad, a su vez, depende de la presencia de este elemento en el terreno de la región. Cuanto mayor sean los niveles de Sr disponibles más sustituciones, con respecto al Ca, se podrán realizar. Por ello, los índices Sr/Ca obtenidos en diferentes localidades no resultan directamente comparables ya que están fuertemente influidos por el ambiente. Para realizar estas comparaciones, en primer lugar se debe proceder a estandarizar los resultados, para lo cual el índice Sr/Ca obtenido en cada una de las muestras, debe ser posteriormente dividido entre el índice Sr/Ca propio de un herbívoro del mismo yacimiento. De este modo se obtiene un índice Sr/Ca corregido que será inferior a la unidad, ya que el hueso del herbívoro "siempre" contiene una mayor cantidad de Sr que el hueso humano. Este nuevo índice Sr/Ca (c) nos permite la comparación directa con los datos obtenidos en otros yacimientos alejados tanto espacial como temporalmente (Fornaciari, 1982; Fornaciari *et al.*, 1984).

El zinc (Zn) es un elemento abundante en el medio y que, a diferencia de otros elementos, no es eliminado selectivamente del organismo. Forma parte de algunas enzimas metálicas como la fosfatasa alcalina y la anhidrasa carbónica que interviene en la formación de CO₂, la regulación de la acidez y en procesos de mineralización ósea. Está presente principalmente en la carne y el pescado y los derivados de origen animal. La concentración del Zn, al igual que ocurría con el Sr, se expresa en relación a la de Ca. El índice Zn/Ca indica, de manera casi directa, la proporción del componente de origen animal en la dieta.

Resumiendo, mientras el Sr está presente principalmente en alimentos vegetales, el Zn lo está en alimentos de origen animal, y su presencia en el esqueleto humano depende de su proporción relativa en la dieta. De esta forma, la utilización conjunta de los índices Sr/Ca (c) y Zn/Ca permiten clasificar a las poblaciones humanas, según la proporción de cada uno de los recursos alimentarios, en las siguientes categorías (Fornaciari y Mallegni, 1987):

Indice	Intervalo	Patrón
Sr/Ca (c)	0 - 0,4	Ganadero
	0,4 - 0,6	Mixto
	0,6 - 1	Agrícola
Zn/Ca	0 - 0,35	Pobre en proteína animal
	0,35 - 0,5	Mediano
	0,5 - 1	Rico en proteína animal

El análisis de los niveles de oligoelementos requiere no sólo su determinación en los restos óseos humanos, sino también en muestras de tierra del yacimiento y en restos óseos de herbívoros de época contemporánea, recogidos, a ser posible, en el mismo yacimiento que los restos humanos.

La determinación de estos niveles en la muestra de tierra del yacimiento es necesaria para comprobar una posible contaminación diagenética de alguno de los minerales utilizados, que, por otro lado, podrá ser descartada siempre y cuando los niveles de estos elementos en la tierra sean más bajos que los encontrados en las muestras óseas. El análisis de estos niveles en un herbívoro es necesario para la elaboración del índice Sr/Ca corregido (Sr/Ca (c)) que servirá, como ya hemos mencionado, para deducir la importancia del componente vegetariano en la dieta de una población.

Isótopos radioactivos (^{13}C , ^{15}N): El análisis de isótopos permite profundizar en la caracterización alimentaria y distinguir, por medio del ^{15}N , la fuente de proteína animal, ya sea de origen marino o terrestre; o incluso diferenciar, en cuanto al aporte vegetal, entre el grupo de plantas C_3 (trigo, arroz, frutas, etc.) y el grupo de las C_4 y CAM (maíz, sorgo, etc.) por medio del análisis del ^{13}C (Turbón y Pérez-Pérez, 1989).

Pero un estudio paleodietético debe complementarse con el análisis de indicadores del estado nutricional de la población, tales como marcadores de estrés episódico (hipoplasia) y marcadores de enfermedades (patología oral), ya que, debido al grado de presión ambiental, así

como a factores genéticos y culturales, no todas las poblaciones de dieta similar presentan necesariamente el mismo estado de salud (Turbón y Pérez-Pérez, 1989).

V.2. METODOLOGIA

La determinación del tipo de dieta se ha llevado a cabo mediante la aplicación de la técnica de Espectroscopía de Absorción Atómica (EAA) para la determinación de los niveles de Sr, Zn y Ca presentes en cada muestra.

La aplicación de esta técnica parte del hecho de que los átomos de los metales presentan una fuerte absorción de longitudes de onda características, que coinciden con las líneas del espectro de emisión del metal en cuestión. La Absorción Atómica se funda pues en que, si sobre un vapor atómico hacemos pasar una radiación de una frecuencia capaz de ser absorbida por aquellos átomos, la disminución en la intensidad de la radiación es proporcional a la concentración de átomos en la muestra. De igual modo, el proceso inverso es el de la Espectrofotometría de Emisión Atómica, donde la propia muestra, al ser excitada por una llama, emite una radiación característica del metal que estudiamos.

Esta determinación se ha realizado sobre los restos de once individuos, cinco varones, cinco mujeres y un individuo infantil, así como sobre una muestra ósea de un herbívoro (*Bos sp.*) y otra de tierra, recogidas ambas en el yacimiento.

En el caso de los once restos humanos, la determinación se efectuó sobre hueso esponjoso y sobre hueso compacto, por separado, según lo descrito por Turbón y Pérez-Pérez (1988).

Los restos óseos utilizados para esta determinación fueron elegidos al azar y tomados directamente de las bolsas en las que eran embalados en el propio yacimiento. Fueron lavados utilizando únicamente agua desionizada para evitar así una posible contaminación que interfiriese en los resultados.

El ataque de las muestras (que deben ser analizadas en forma de disolución) se realizó utilizando carbonato sódico. Las muestras, previamente pesadas, pulverizadas y secadas, fueron introducidas, junto con el carbonato sódico, en un crisol de platino y calentadas a 1500°C en una

mufla durante una hora. A continuación, este fundido se disolvió en una disolución 1:1 de agua desionizada y ácido nítrico y se enrasó con agua desionizada hasta un volumen conocido.

Los análisis se llevaron a cabo en un espectrofotómetro de absorción atómica PERKIN-ELMER, modelo 3030, por emisión de llama para el Ca y el Sr, y por absorción atómica para el Zn, empleando como fuente una lámpara de cátodo hueco marca INTENSITRON. Las condiciones de medida, longitud de onda, anchura de rendija y tipo de llama empleados fueron los descritos en el manual de PERKIN-ELMER (1982), y que están resumidos a continuación:

Elemento	Modo	λ (nm)	Anchura rendija	Llama
Ca	Emisión	422,7	0,2	N ₂ O-acetileno
Sr	Emisión	460,7	0,4	N ₂ O-acetileno
Zn	Absorción	213,9	0,7	Aire-acetileno

Los resultados de las concentraciones de los tres elementos analizados se dan en mg/g para el Ca y en $\mu\text{g/g}$ (ppm) para el Sr y el Zn. Estos resultados son el promedio de tres medidas practicadas en cada muestra y cada una de estas medidas es, a su vez, la media de tres mediciones realizadas por el espectrofotómetro.

Todos estos análisis se han llevado a cabo en la Unidad de Apoyo del Instituto de Catálisis y Petroleoquímica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.) de Madrid.

V.3. RESULTADOS DEL ANALISIS DE OLIGOELEMENTOS

En la Tabla V.1 figuran los resultados de las comparaciones de los niveles de Ca, Sr y Zn entre las muestras del terreno y las obtenidas en el tejido óseo humano.

	Terreno	Hueso
Ca (mg/g)	114	436,2
Sr ($\mu\text{g/g}$)	301	1159,5
Zn ($\mu\text{g/g}$)	32	240,4

Tabla V.1: Comparación entre los niveles de Ca, Sr y Zn tomados en muestras del terreno y los correspondientes al tejido óseo humano.

Como se puede observar, los niveles de estos tres elementos encontrados en la muestra de tierra del yacimiento son netamente inferiores a los correspondientes a las muestras de hueso, por lo que podemos descartar una posible contaminación diagenética del material óseo por parte del sustrato.

En la Tabla V.2 se dan los promedios de las concentraciones de Ca, Sr y Zn, así como de los índices Zn/Ca, Sr/Ca y Sr/Ca (c) para las muestras masculina, femenina y total. Se dan también los valores obtenidos en el individuo infantil así como en la muestra ósea del herbívoro.

En primer lugar, podemos observar un valor más alto del índice Sr/Ca en el herbívoro que en cualquiera de las muestras óseas humanas, lo cual entra dentro de los resultados lógicos esperados.

En esta tabla se dan también los resultados del test "t" de Student aplicado para comprobar la posible existencia de diferencias sexuales, en los niveles de Zn/Ca y Sr/Ca (c). Como se puede ver, ninguno de los valores de dicho test alcanza un nivel de significación estadística, por lo que podemos deducir que existía una base dietética similar en hombres y mujeres.

Esta ausencia de diferencias sexuales, en cuanto a la dieta, ha sido igualmente encontrada en dos muestras de la Edad Media de la Península: la Olmeda (Pérez-Pérez, 1988) y L'Esquerda (Lalueza y Pérez-Pérez, 1989). En ambas, los mencionados autores han comprobado la ausencia de diferencias sexuales en cuanto a los niveles de Zn/Ca y Sr/Ca (c).

No ocurre lo mismo con los datos obtenidos por Brown (en Sillen y Kavanagh, 1982) en varias poblaciones de Estados Unidos en las que el autor encuentra, generalmente, mayores niveles

de Sr en los esqueletos femeninos que en los masculinos. Esta diferencia en los niveles de Sr son explicados en relación a hipotéticas diferencias de estatus. Estas diferencias de estatus provocarían un acceso hipotéticamente reducido a la carne para las mujeres, lo que conllevaría una alimentación mayormente vegetariana para éstas. Una explicación alternativa para el fenómeno de los mayores niveles de Sr en el hueso femenino es la reducción en la discriminación contra el Sr durante períodos de mayor absorción de alcalinotérreos, por ejemplo, durante el embarazo o la lactancia.

Aunque en nuestra población los índices Sr/Ca (c) son también algo mayores en la muestra femenina que en la masculina, esta diferencia es muy pequeña y no llega a alcanzar niveles de significación estadística.

Los resultados expuestos en la Tabla V.2 nos muestran también que los valores obtenidos en la muestra infantil no se desvían de los obtenidos en la muestra adulta (ni femenina ni masculina).

A continuación se llevaron a cabo test "t" de Student para comprobar si existían diferencias entre los índices Zn/Ca y Sr/Ca (c) obtenidos en muestras de tejido compacto con los obtenidos en muestras de tejido esponjoso. Los resultados de estos estadísticos se dan en la Tabla V.3. En dicha tabla podemos observar cómo ninguna de las comparaciones realizadas presentan significación estadística, de lo que se deduce que no existen diferencias entre los resultados obtenidos en los análisis con muestras de hueso esponjoso y los realizados con muestras de tejido compacto.

Indice		Varones	Mujeres	Total
Zn/Ca	t	0,636	0,503	-0,933
	g.l.	8	8	20
Sr/Ca (c)	t	0,469	-0,821	0,309
	g.l.	8	8	20

Tabla V.3.: Valores del test "t" de Student aplicado para comprobar las posibles diferencias en los índices Zn/Ca y Sr/Ca (c) entre las muestras de tejido compacto y de tejido esponjoso. Se dan los valores del estadístico aplicado en las muestras masculina, femenina y total. Ninguno de los valores del test alcanza el nivel de significación estadística ($p \leq 0,05$).

	Herbívoro	Infantil	Varones		Mujeres		Total		"t" Student	
			X	DS	X	DS	X	DS	t	g.l.
Zn (µg/g)	E	224,234	203,840	61,624	266,439	67,779	234,148	65,933		
	C	281,722	266,989	132,544	219,109	91,863	246,565	105,412		
	E+C	252,978	235,414	102,973	242,774	80,091	240,356	86,033		
Sr (µg/g)	E	985,784	1023,84	218,283	1496,87	827,106	1235,4	596,233		
	C	1200,135	1143,5	283,809	1000,39	382,41	1083,6	311,974		
	E+C	1092,96	1083,67	246,887	1248,63	661,446	1159,5	470,812		
Ca (mg/g)	E	379,506	416,368	60,278	512,251	199,363	456,6	142,491		
	C	424,273	446,392	55,051	383,493	115,236	415,791	86,723		
	E+C	401,89	431,38	56,676	447,872	167,844	436,195	116,987		
Zn/Ca	E	0,591	0,504	0,179	0,541	0,113	0,529	0,137	0,384	8
	C	0,664	0,608	0,320	0,595	0,215	0,607	0,244	0,077	8
	E+C	0,627	0,556	0,250	0,568	0,164	0,568	0,197	-0,122	18
Sr/Ca	E	2,598	2,445	0,250	2,817	0,461	2,628	0,380		
	C	2,829	2,533	0,328	2,574	0,475	2,578	0,375		
	E+C	2,713	2,489	0,279	2,695	0,459	2,603	0,369		
Sr/Ca (c)	E	0,802	0,755	0,077	0,870	0,142	0,812	0,117	-1,580	8
	C	0,874	0,782	0,102	0,795	0,147	0,796	0,116	-0,158	8
	E+C	0,838	0,769	0,086	0,832	0,142	0,804	0,114	-1,209	18

Tabla V.2: Promedios de las concentraciones de Ca (mg/g), Sr ($\mu\text{g/g}$) y Zn ($\mu\text{g/g}$) y de los índices Zn/Ca, Sr/Ca y Sr/Ca corregido, para las muestras: masculina, femenina, total, infantil y herbívoro del cementerio de San Nicolás. Se dan, asimismo, los valores del test "t" de Student aplicado para comprobar la existencia de diferencias sexuales en los niveles Zn/Ca y Sr/Ca (c). Ninguno de los valores del test "t" alcanza el nivel de significación estadística ($p \leq 0,05$). E = esponjoso; C = compacto.

Los índices Zn/Ca (0,568) y Sr/Ca (c) (0,804) obtenidos en el conjunto de la muestra total indican (según Fornaciari y Mallegni, 1987), para nuestra población, un patrón fundamentalmente agrícola con una alimentación basada principalmente en un elevado consumo de vegetales, con un aporte de proteína animal alto, aunque cercano al medio.

Este tipo de patrón se encuentra probablemente asociado, como indican las fuentes históricas, al auge del mundo urbano y el comercio, con un amplio desarrollo de los cultivos vegetales, así como de la ganadería. El amplio desarrollo de los cultivos vegetales estaría, en la zona de Murcia, favorecido por las amplias zonas de huertas en las vegas del Segura.

En lo referente al índice Zn/Ca (0,568), el cual indica un aporte de proteína animal alto, este aporte podría provenir de dos fuentes: la carne (ganado y aves) y el pescado. Como veremos más adelante, la carne estaba presente en la alimentación de forma generalizada y, al igual que el pescado, era uno de los componentes importantes de la dieta de estas poblaciones. En este sentido pensamos que sería interesante realizar un análisis complementario del isótopo ^{15}N del nitrógeno, con la finalidad de distinguir si el aporte de proteínas animales se debe a una explotación preferencial de animales de origen terrestre o marino.

Aunque el aporte de proteínas animales es alto, el componente vegetariano en la dieta es considerablemente mayor ($\text{Sr/Ca (c)} = 0,804$); así, nuestros resultados están de acuerdo con los datos históricos de que disponemos (García, 1983; Bolens, 1992).

En lo referente a la comparación de nuestros resultados con los obtenidos para otras poblaciones de la Península, disponemos de los datos de seis poblaciones (Tabla V.4):

- Neolíticos de La Balma de la Sargantana (Lérida) (Turbón y Pérez-Pérez, 1989).
- Neolíticos de L'Avellaner (Gerona) (Turbón y Pérez-Pérez, 1989).
- Epipaleolíticos catalanes (Turbón y Pérez-Pérez, 1988).
- Epoca romana de Tarragona (Turbón y Pérez-Pérez, 1989).
- Medievales de La Olmeda (Palencia) (Pérez-Pérez, 1988).
- Medievales de L'Esquerda (Barcelona) (Lalueza y Pérez-Pérez, 1989).

Para la última población hay que hacer constar que de los cinco períodos de tiempo en los que se divide su utilización, hemos tomado, únicamente, los datos correspondientes al período comprendido entre los siglos XI y XIII, por coincidir éste temporalmente con nuestra población.

Según podemos observar en la representación de estos datos (Figura V.1), los resultados de nuestra población están muy próximos a los encontrados en la población de La Olmeda, en la que se encuentra un patrón agrícola con un aporte medio de proteínas animales. Para el caso de la otra muestra que presenta una cronología similar, L'Esquerda, se presenta un patrón algo diferente, ya que se trata de una población con un patrón mixto y un aporte alto de proteínas animales.

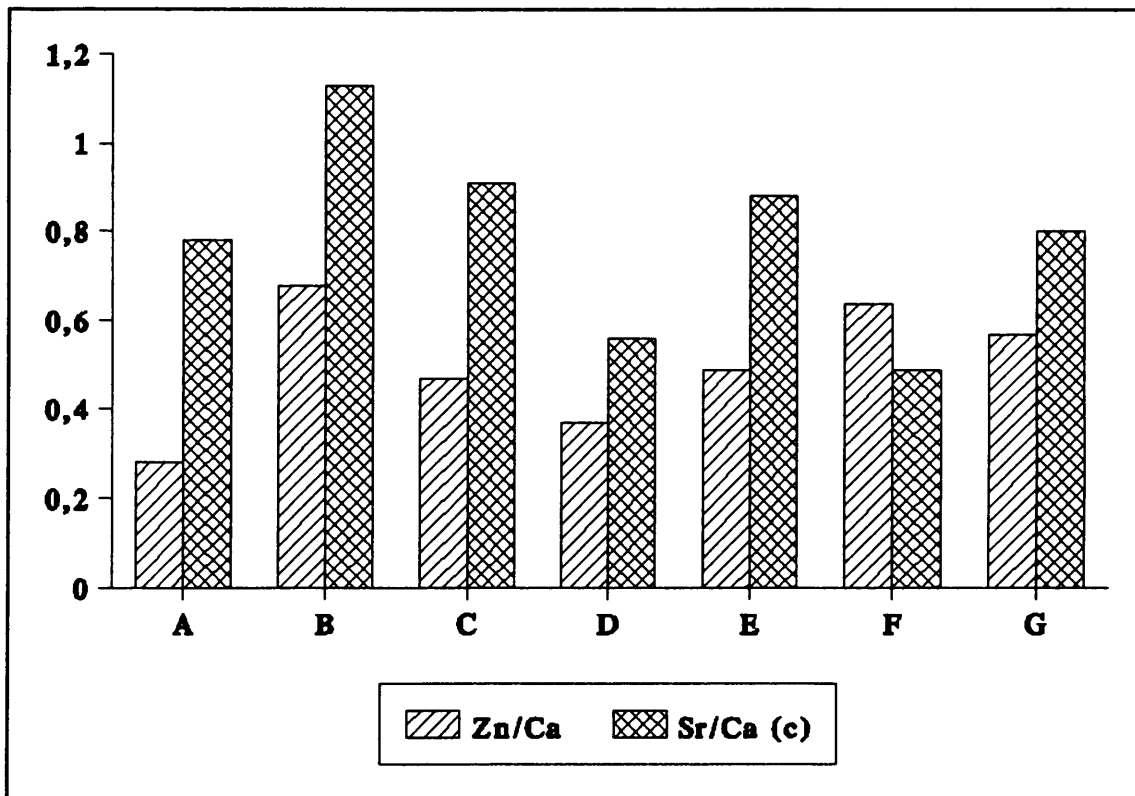


Figura V.1: Representación gráfica de los índices Zn/Ca y Sr/Ca (c) dados en la Tabla V.5.

A: Neolíticos. La Balma.
 B: Neolíticos. L'Avellaner.
 C: Epipaleolíticos catalanes.
 D: Romanos. Tarragona.

E: Medievales. La Olmeda
 F: Medievales. L'Esquerda.
 G: Medievales. San Nicolás.

	Neolíticos La Balma	Neolíticos L'Avellaner	Epipaleolíticos catalanes	Romanos Tarragona	Medievales La Olmeda	Medievales L'Esquerda	Medievales San Nicolás
Zn/Ca	0,28	0,68	0,47	0,37	0,49	0,64	0,57
Sr/Ca (c)	0,78	1,13	0,91	0,56	0,88	0,49	0,80
Patrón	Agrícola	Agrícola	Agrícola	Mixto	Agrícola	Mixto	Agrícola
Aporte animal	Bajo	Alto	Medio	Medio	Medio	Alto	Alto

Tabla V.4: Índices Zn/Ca y Sr/Ca (c) para diferentes poblaciones de la Península. Se dan, también, el patrón presente en cada una y el grado de aporte de proteínas animales. (Para el caso de la muestra medieval de L'Esquerda, los datos corresponden únicamente al período entre los siglos XI y XIII).

Se observa, asimismo, una gran variabilidad entre las poblaciones analizadas, que no permiten establecer ningún patrón evolutivo claro, ni semejanzas entre ellas. Esta variabilidad estaría condicionada, seguramente, por las diferentes particularidades paleoecológicas características de la zona y la época propias de cada yacimiento. Por otra parte, en cada caso los datos obtenidos en cada una de las poblaciones analizadas parecen concordar con los datos históricos que de cada una se dispone (Turbón y Pérez-Pérez, 1989).

V.4. DATOS BIBLIOGRAFICOS

Existen varias fuentes bibliográficas que aportan datos sobre la alimentación de las poblaciones islámicas. Entre ellas cabe destacar la obra de la Dra. Bolens (1992), en la que podemos encontrar casi trescientas recetas de la cocina árabe-andaluza, judía y árabe de los siglos XI al XIII y donde se comentan la mayoría de los ingredientes utilizados para su elaboración.

Así, se sabe que existía una gran variación en lo referente a los alimentos ingeridos en estas poblaciones.

"Si el mundo exterior varía según las estaciones o las horas del día y de la noche, el universo interior varía igualmente según el temperamento de la persona y la dominante de su natural. El mejor sistema alimentario deberá, pues, establecerlo cada uno por sí mismo, según su edad, su sexo, el momento del año, la hora del día... y de lo que él sabe de sí mismo y de sus necesidades de todo orden. El incesante ajustamiento del equilibrio personal explica tanto la fidelidad a ciertos gustos como los cambios dietéticos. Las costumbres son la resultante de un saber aplicable a todos en su flexibilidad, y que resumen bien la medicina de Avicena, Razhes, Averroes y Maimónides".

(Tomado de Bolens, 1992)

Por otra parte, la dieta está afectada por una serie de condicionantes de tipo religioso. Así, por ejemplo, los musulmanes y los judíos tienen sus reglas particulares para la matanza y rechazan la carne de cerdo y de équidos y los bereberes muestran un relativo rechazo al pescado. Además, en la doctrina islámica se prohíbe consumir carne de animales muertos, si no es a través de la carnicería. Esta regla se relaciona con una prescripción destinada a consumir animales sanos. La matanza era una operación de especialistas y, al igual que el descuartizamiento y la venta de carnes, era objeto de una vigilancia constante, centrada sobre todo en la calidad de las carnes picadas y las salchichas.

En cuanto al consumo general de carne, si bien la carne de cerdo estaba estrictamente prohibida, eran muy utilizadas las de cordero, carnero, becerro y todo tipo de aves en la alimentación. La carne es, durante esta época, una especie de materia prima, que es amasada con otros muchos ingredientes aglutinantes y espesantes, entre los que se encuentran los huevos, las harinas, las almendras trituradas, las nueces, las castañas y numerosas sustancias aromáticas. También se añaden a estas mezclas miel, leche y queso. Por otra parte, las carnes también se mezclan entre sí a menudo, incluso algunas recetas mezclan las carnes de mamíferos con las de aves.

Las aves tienen una gran difusión, en especial el pollo. Averroes en su "Libro de alimentación" (*Kitāb al-Kullīyat*) lo pone incluso por encima de la carne de ganado mayor.

Paralelamente, los huevos y los productos lácteos alcanzaron también una gran difusión. Así, los huevos son consumidos de formas muy diversas (escalfados, batidos, rellenos, en la olla o en aceite, bajo las cenizas del horno o cocidos en la casa) y constituyen la base de una cocina popular. La leche representa un alimento fundamental y se le reconoce un importante aspecto medicinal en la alimentación. Razhes otorga a la leche el poder de acrecentar la belleza, de enriquecer la memoria y de curar la tristeza. También están presentes derivados como: el queso, el requesón, el *siraz* y el *hilat* (variante áspera que produce sed).

Igual que la carne, los huevos y los productos lácteos son objeto de controles meticulosos. Bolens (1992) nos refiere que "en Sevilla, el *muhtasib* exigía que el vendedor de huevos tuviera un recipiente con agua ante sí. El huevo que flotaba es que estaba echado a perder. Por otro lado,

su venta estaba prohibida a los leprosos, que tenían que arreglárselas entre ellos".

Otra fuente de proteína animal en estas poblaciones está representada por el pescado, que aporta proteínas en las mismas proporciones que la carne y representa una fuente de alimento irremplazable de las poblaciones marítimas. Pero no sólo en las poblaciones marítimas, el pescado era consumido incluso en las localidades del interior. Así, por ejemplo, Bolens, en su obra, lo considera como "un maná para todos". Por otro lado, el pescado era un alimento que estaba exento de condicionamientos religiosos, así durante el peregrinaje islámico está estrictamente prohibido matar y comer caza de tierra firme, en tanto que el pescado sí está permitido.

La proporción de pescado consumido, en relación a otras familias de alimentos, es imposible de precisar, aunque según *Ibn Galib* (en Bolens, 1992) en Córdoba durante el siglo XII, "todos los días se vendía pescado salado y fresco por un valor medio de 20.000 dinares".

Se tienen referencias de un muy importante consumo de pescado en todos los reinos de taifas. Entre las especies más utilizadas para el consumo se mencionan: la anguila de río, el salmón, la trucha asalmonada, la caballa, el arenque, el sábalo, el esturión, la pescadilla, la merluza, la sardina, el bonito, el mújol y el salmonete.

La preparación de los pescados comenzaba quitándoles las escamas y con una primera cocción, posteriormente se preparaban como una carne, con las mismas asociaciones de aglutinantes: aceite, harina, migas de pan, almendras, huevos y los mismos aromatizantes.

En cuanto al aporte de vegetales, podríamos considerarlo como muy importante, sino el que más, en la alimentación.

"Durante la Edad Media, en todos los países, la alimentación de las clases humildes, tanto urbanas como rurales, era, esencialmente, vegetal... En este tipo de alimentación el primer puesto lo ocupaban los cereales, utilizados no sólo en la elaboración del pan, sino también en la de otros muchos alimentos básicos (gachas, potajes, sopas, etc.)".

(García, 1983)

Entre las especies vegetales más consumidas se mencionan: el sorgo (*dhurra*), fundamental para las sopas, la pastelería, los siropes y las bebidas fermentadas; el arroz (*aruzz*), muy difundido, acompañamiento y base de muchos platos; el trigo (*qamh*), base del alcuizcuz y de las pastas alimenticias; el espárrago (*asfaraj*), considerado como un medicamento que "fortificaba la espalda y los lomos"; la naranja (*naranj*), el limón (*lim*) y la cidra (*atranj*), bases de la cocina agridulce; la sandía (*battih al-sind*); la espinaca (*isfanah*); la alcachofa (*bandinjan*) y algunas otras como: la zanahoria, los nabos, las trufas, lentejas, garbanzos, habas, escarolas, etc.

Todos estos alimentos se consumen generalmente muy cocidos. Las salsas y sopas, tanto de carnes como de legumbres se caracterizaban por ser muy espesas, hasta el punto de que las comidas, y en particular los caldos y las sopas, nunca se sabe exactamente si son líquidas o sólidas.

En particular, las recetas que se preparan con cereales son muy numerosas. Aparece una rica variedad de platos con sémolas, macarrones, pequeñas pastas en forma de trigo, empanadas, tortas, etc. Entre las pastas de las que tenemos noticia, cabe mencionar las denominadas con los términos: *fidaws* (fideos), *lagana* (¿lasaña?), *pastilla* (¿pequeñas pastas?, ¿hojaldres?) y *rafioli* (raviolis).

Dentro de esta alimentación, de base cerealista, el pan era uno de los elementos fundamentales en la dieta. Este pan era elaborado de muy diferentes formas y no sólo a base de harina de trigo. Durante las épocas de escasez, el pan era elaborado con cereales secundarios, leguminosas, e incluso con plantas silvestres, frutas, raíces, etc. Dentro de los cereales secundarios panificados se encuentran el mijo, el sorgo, la cebada, el arroz, etc.

A veces, el trigo tostado se mezclaba con manteca y miel, se amasaba y se volvía a cocer. Es el "trigo con miel" (*asallu*) del cual se dice (en Bolens, 1992) que "es una comida delicada y hasta tal punto nutritiva, que una persona que la coma por la mañana, aunque sólo sea un puñado, añadiéndole un poco de leche como bebida, podría caminar hasta la noche sin sentir el menor hambre".

Todos estos cereales representan una fuente muy importante de aporte de hidratos de carbono en la dieta de las poblaciones musulmanas de la Península (Tabla V.5).

	Proteínas, %	Grasas, %	H. de carbono, %
Mijo	11,2	3,3	82,7
Sorgo	12,3	3,7	82,1
Arroz	10,1	2,1	86,4
Trigo	13,4	2,4	82,3

Tabla V.5.: Porcentaje de proteínas, grasas e hidratos de carbono en los principales cereales panificados en las poblaciones musulmanas. Tomado de Primo Yúfera, Química Agrícola, III, pág. 30 (García, 1983).

Muy relacionado con el pan está la famosa *harisa*, que son unas gachas de trigo remojado cocido con carne. Este preparado no tiene nada que ver con la pasta picante a base de pimientos morrones que se conoce hoy día con este nombre. En el texto del Anónimo Andaluz, mencionado por Bolens, se dice que es "alimenticia, fuerte, beneficiosa, sobre todo para los cuerpos secos y débiles. Ella aumenta la sangre y el esperma en los coitos".

Los cítricos, por otro lado, son unas de las frutas más difundidas y a su cultivo se dedican la mayor parte de las costas orientales de la Península. Se tiene constancia de un consumo muy extendido de cítricos, sobre todo naranjas y limones; estos últimos eran ingeridos, además de como refrescos en forma de limonada, como jarabe medicinal.

" Se toma limón, después de descortezado de su corteza superior, se exprime y se toma una libra de zumo, al que se le añade otro tanto de azúcar; se cuece todo hasta que tome la forma de jarabe. Sus ventajas son para el ardor de la ictericia, contra la sed y ata el vientre. "

(Tomado de Martínez y Ruiz, 1991)

Para terminar, hay que destacar el papel del azúcar y la miel como componentes muy importantes en la dieta, sobre todo en pasteles, entre los que sobresale un tipo llamado "ciudades" en cuya elaboración se utilizaban grandes cantidades de azúcar, frutas frescas de todas clases,

racinos de dátiles, sacos de uvas e higos, todas las variedades de frutos secos (nueces, almendras, avellanas, pistachos, piñones) y además miel, turrón, naranjas y limones.

El azúcar, cuyo nombre proviene directamente del árabe *as súkkar*, fue muy utilizado en al-Andalus y se unió a los frutos secos, especialmente a la almendra, generando una pastelería típicamente oriental de la que quedan numerosas muestras: turrónes de Jijona, pastas de almendra, mazapanes de Toledo, empiñonados, almendras garrapiñadas, alajú de Cuenca y alfajores andaluces.

Los pasteles estaban destinados no sólo a la degustación de lo dulce, sino también a la vista y a la imaginación. Los dulces presentaban una gran diversidad y en ellos se ponía toda la imaginación. Encontramos mazapanes, turrónes de todas clases, buñuelos, pastas de almendras, sésamo a la miel, etc.

Por último, exponer un texto de madame d'Aulnoy (en Bolens, 1992) con motivo de una recepción en casa de una princesa:

"Las mujeres vinieron en número de dieciocho, sosteniendo cada una grandes bandejas de plata llenas de confituras secas, todas envueltas en papel cortado ex profeso y dorado... Hay viejas damas que, después de comer hasta estallar, sacan cinco o seis pañuelos que llevan con este propósito y los llenan de confituras. Aunque se les vea hacerlo, se hace como si no. Se tiene la honestidad de dejarlas tomar todo lo que quieran e incluso de ir a pedir más. Ellas atan estos pañuelos con cordones en torno a su cintura".

VI. CARIES

VI. CARIES

VI.1. INTRODUCCION

La caries, como señalan Whittaker *et al.* (1981), es una de las pocas enfermedades que producen un registro permanente en los tejidos esqueléticos duros, lo que nos permite llevar a cabo estudios sobre su frecuencia y gravedad en poblaciones esqueléticas. De esta manera, podemos estudiar no sólo el patrón de cambio de la enfermedad a lo largo de la historia, sino también la relación existente entre tal cambio y las variaciones en las costumbres y hábitos alimenticios de las poblaciones estudiadas.

La caries es, actualmente, la enfermedad infecciosa más común en el hombre y, junto con la enfermedad periodontal, ha sido frecuente en poblaciones extintas. Aunque los criterios diagnósticos de la caries en el vivo son necesariamente diferentes de los utilizados sobre material esquelético (Costa, 1980), y por lo tanto los datos obtenidos en unos y otros, a menudo, no son exactamente comparables; los datos de material esquelético son el único sistema posible para reunir información respecto a la historia de algunas enfermedades y conocer la influencia de la irrupción de nuevos factores, tales como nuevas dietas o patrones de enfermedad, en poblaciones modernas.

Existen toda una serie de factores que determinan la aparición y gravedad de la caries, tanto a nivel individual como poblacional. Brabant (1971) realizó una clasificación de estos factores, destacando como factores principales: 1) ciertos gérmenes, 2) el régimen alimentario cariogénico (hidratos de carbono) y 3) el factor hereditario.

Triller (1981) agrupó los factores que originan la caries en tres grandes grupos: 1) factores

relacionados con los dientes propiamente dichos, 2) factores relacionados con los hidratos de carbono de los alimentos (azúcares) y 3) factores relacionados con la flora bacteriana bucal.

Posteriormente Schneider (1986) mencionó que "la caries es un proceso complejo que incluye factores tales como la presencia de bacterias, placa, carbohidratos y la solubilidad del esmalte".

Como podemos observar, ni Triller ni Schneider hacen mención del factor hereditario como determinante de la caries, y aunque no se conoce hasta el momento el mecanismo íntimo ni la importancia exacta de la herencia en relación con los demás factores, parece ser que juega un papel importante en la transmisión de las condiciones que favorecen la aparición de esta afección.

En cuanto a los factores de los dientes propiamente dichos, Brabant los considera como "causas secundarias". Por otro lado, la mayoría de autores están de acuerdo en admitir que es necesaria la conjunción de todos estos factores para que aparezca la caries, así si se dan tan sólo uno o dos de tales factores, la enfermedad no aparecería.

Cuando se estudian los factores etiológicos relacionados con los dientes, se consideran principalmente las perturbaciones en la mineralización durante el período de elaboración del diente, tanto de la dentina como del esmalte (aunque principalmente de éste último).

El esmalte está compuesto por cristales de hidroxiapatito, que es una estructura espontánea del fosfato cálcico. Esta estructura, puede verse alterada en ciertas ocasiones por la inclusión de una amplia variedad de iones, lo que puede provocar la alteración del tamaño de los cristales y/o su comportamiento. De aquí que las variaciones en la composición del esmalte puedan explicar en cierta manera la variación en la susceptibilidad a las lesiones cariogénicas entre individuos. Estas diferencias entre individuos (o incluso las diferencias entre poblaciones) podrían así ser explicadas como el resultado de una diferente disponibilidad de iones en la dieta de los individuos durante el período de formación de los dientes.

La asimilación de estos iones, además de por su disponibilidad (en el terreno, el agua, los vegetales, etc.), puede verse afectada por la intervención del hombre al variar la composición elemental de los alimentos, por el almacenaje, procesado y cocinado de los mismos. Schneider (1986) encontró variaciones significativas en la composición del esmalte, que correspondían a la diferente incidencia de caries entre una serie de poblaciones; encontrando que algunos elementos

como Zn, Cu y Fe tienen un efecto cariostático, mientras que otros como el Ni tienen un efecto cariogénico cuando se presenta en el esmalte dental.

En ciertas ocasiones, estas perturbaciones en la mineralización pueden crear lugares más susceptibles al ataque de la enfermedad, se trata, por ejemplo, de irregularidades puntiformes o lineales en la superficie del esmalte (El-Najjar *et al.*, 1978; Skinner, 1986; Skinner y Hung, 1986). Asimismo, existen otras alteraciones en la morfogénesis de los dientes que pueden favorecer también la aparición de caries, estos son, por una parte, profundos surcos en la superficie del esmalte, y por otra, defectos de unión entre el cemento que recubre las raíces y el esmalte que recubre las coronas. Igualmente, la malposición dentaria favorece la retención de restos alimenticios en los espacios que hay entre los dientes. Se ha demostrado además (Anderson y Popovich, 1977) que existe una relación entre el tamaño dental y la resistencia a la caries en los individuos, de manera que tanto los tamaños dentales pequeños como el número reducido de cúspides, proporcionan resistencia a la caries. Esta resistencia presenta efectos acumulativos, ya que se ha observado como la combinación de un número reducido de cúspides y un tamaño dental pequeño muestran la mayor resistencia. Esta resistencia se presenta de manera que los dientes más pequeños son más resistentes a la iniciación de la caries, pero no a su proliferación.

Por otro lado Pfeiffer (1979) demuestra una tendencia de los molares con fositas bucales ("buccal pits") a perderse premortem con mayor frecuencia que aquellos que no las presentaban. El autor explica este hecho como el resultado de un proceso de caries más frecuente en los molares que presentaban esta característica. Las fositas bucales serían, por tanto, un lugar de proliferación preferencial de caries, debido a que en ellos estaría favorecida la penetración de material extraño.

Los carbohidratos son otro de los factores etiológicos importantes responsables de la caries. Este factor según señala Triller (1981) depende de la naturaleza de los azúcares, del momento de su ingestión y de su consistencia.

La correlación entre azúcares y caries está suficientemente demostrada mediante la inducción experimental de caries en animales de laboratorio, por adición al régimen alimentario de azúcares específicos (sacarosa, glucosa, fructosa, etc.) o bien de alimentos de consumo humano conocidos por su capacidad cariogénica (caramelos, confituras, bebidas carbónicas, etc.). En la

alimentación humana, la principal fuente de hidratos de carbono es aportada por las patatas y los cereales (almidón), la remolacha y la caña de azúcar (sacarosa), la fruta, etc. En las sociedades no industrializadas los hidratos de carbono han sido y son una importante fuente de energía y su presencia en la cavidad oral provoca la presencia de un sustrato fermentable en la placa dental. Todos los azúcares que forman este sustrato son metabolizados por las bacterias que producen la caries, las cuales cubren así sus necesidades energéticas. En el proceso de metabolización de estos azúcares por parte de las bacterias, se forman ácidos orgánicos que juegan un papel fundamental atacando y disolviendo los cristales de fosfato cálcico del esmalte y la dentina.

Por lo que se refiere al papel de la actividad bacteriana en la aparición y desarrollo de la caries, Ortner y Putschar (1981) la califican como de condición necesaria, considerando los factores intrínsecos de la estructura del diente como únicamente moduladores.

La flora de la cavidad bucal es extremadamente variada; se trata de bacterias, principalmente estreptococos, lactobacilos y actinomicetos (*Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus mutans*, etc.). El papel de estos microorganismos en la formación de la caries ha sido demostrado en muchos estudios, de los cuales Brabant (1971) y Triller (1981) señalan principalmente aquellos basados en animales criados en condiciones de laboratorio llamadas "germ-free", es decir, totalmente exentos de microbios, los cuales no desarrollan caries. Triller señala que los microorganismos de la cavidad bucal se encuentran en las lesiones de la caries, pudiendo ser cultivados e identificados. Estas mismas cepas microbianas pueden desmineralizar el esmalte y la dentina "in vitro" y producir caries experimentales. Sin embargo, no ha sido posible aislar una cepa de bacterias específica de la caries. Todas las especies encontradas en las lesiones de caries, poseen, en mayor o menor grado, un poder cariogénico.

La saliva es un factor modulador individual que debemos añadir a los ya mencionados hasta el momento. Estudios experimentales (Triller, 1981) han demostrado como en pacientes afectados de xerostomía (disminución o interrupción de la secreción salival), las caries se desarrollan rápidamente. La saliva tiene también otros efectos sobre el estado de los dientes: aporta minerales, que pueden intercambiarse con los del esmalte y contribuir así a remineralizarlo; neutraliza las variaciones de pH que se producen en la placa dental; contribuye al aporte de ciertas sustancias

(urea, glicoproteínas, etc.) para el desarrollo de la placa dental; y contiene también factores antibacterianos como la lisozima (enzima capaz de degradar las paredes de las bacterias), aunque la eficacia de esta enzima está aún por demostrar, pues su actividad parece estar inhibida por otras sustancias de la saliva (Adams, 1981).

Las hormonas son otro de los factores moduladores que cabría mencionar, y que podríamos clasificar como factor modulador fisiológico. En este sentido Schwartz (1986) señala como, la glándula tiroides puede ser responsable, en caso de hipotiroidismo o hipertiroidismo, de una mayor frecuencia de caries. Las hormonas sexuales desempeñan igualmente un papel modulador. Además del hecho de que las mujeres parecen estar más afectadas por la caries que los hombres en las sociedades actuales, hay que tener en cuenta los siguientes factores:

1. En el momento de la pubertad se observa una aparición muy marcada y una clara evolución de la caries.
2. En las enfermedades hiperfoliculares, las caries son numerosas.
3. El embarazo parece influir en la aparición y agravamiento de la caries (Schwartz, 1986).

Con respecto al tercer punto, hay que mencionar que la posible relación entre la caries y el embarazo, no se debería (como se piensa generalmente) a una descalcificación de las estructuras del diente "para formar los huesos y dientes del futuro bebé". En algunas circunstancias las mujeres embarazadas pueden perder calcio de los huesos, pero no de los dientes, ya que estos no se comportan como una reserva de calcio (Adams, 1981).

Por otro lado, la relación entre el embarazo y la caries no parece estar plenamente demostrada. A este respecto, Walker (1986) menciona que no parecen existir diferencias entre la incidencia de caries cuando se comparan mujeres, de aproximadamente la misma edad, que han tenido algún embarazo, con aquellas que no han tenido ninguno.

Por lo que se refiere al proceso de desarrollo de esta afección, se sabe que la caries, comienza con la colonización, por parte de las bacterias, de la superficie de los dientes, formando la placa dental. Esta placa dental se adhiere al esmalte mediante una película proteica denominada

"película adhesiva", que permite inicialmente la adherencia de las bacterias y sirve de sustrato para la formación de la placa.

Los ácidos (ácido láctico, fórmico, butírico y propiónico) producidos en el metabolismo de los azúcares, por parte de las bacterias, disuelven los cristales de hidroxipatito (fosfato cálcico) que forman el esmalte, y producen espacios intra o intercristalinos, dando lugar a unos microcanales en los que se pueden infiltrar los ácidos orgánicos que provienen de la placa, dejando paso a las bacterias. Posteriormente, por un proceso en el que juegan un importante papel las variaciones en el pH, se produce una reprecipitación mineral en la superficie del esmalte. Esto explica que, en sus estados iniciales, la caries pueda pasar inadvertida: la cavidad debida a la desmineralización queda oculta debajo de la superficie remineralizada del esmalte.

Una vez que la lesión ha llegado a la unión entre el esmalte y la dentina, se propaga lateralmente a lo largo de esta unión y progresa rápidamente por la dentina en forma de cono, cuyo vértice está dirigido hacia el centro del diente. La invasión bacteriana puede entonces propagarse hasta la cavidad pulpárea en el centro del diente. Sin un tratamiento adecuado, la caries puede terminar en la destrucción de la corona y/o porciones de la raíz.

La exposición de la cavidad pulpárea produce un alto riesgo de infección, con la casi inevitable secuela de abscesos periapicales, destrucción de los tejidos de soporte y posterior pérdida de la pieza dental.

Durante largo tiempo, e incluso actualmente, ha sido habitual considerar la caries como una "enfermedad de la civilización". Esta consideración está basada fundamentalmente en dos hechos: 1) el reconocimiento insuficiente de la caries en los grupos humanos prehistóricos y 2) el gran aumento producido en la frecuencia de caries con la generalización de azúcares y harinas refinadas en la dieta.

La relación entre azúcares y caries ha sido demostrada, por ejemplo, mediante estudios en poblaciones esquimales, en las que se ha visto como en aquellos pueblos anteriores al contacto con la raza blanca (y que por tanto tenían una dieta tradicional, totalmente desprovista de azúcares refinados, féculas y aditivos) la frecuencia de caries era baja, existiendo un aumento progresivo de dicha frecuencia, asociado con un creciente consumo de azúcares y féculas en aquellas poblaciones más modernas (Costa, 1980).

Así, la mayor cantidad de carbohidratos en la dieta ha sido utilizada para explicar como en las sociedades de agricultores la frecuencia de caries llega a ser más del doble de la que se encuentra entre cazadores-recolectores (Brothwell, 1963). En este sentido Collins (1984) habla de la relación existente entre el aumento de la frecuencia de caries y la introducción del maíz en la dieta. El maíz presenta un alto contenido en carbohidratos y está asociado con la introducción de las comidas hervidas, que al ser más pastosas son más cariogénicas.

En estudios con grupos de poblaciones actuales (Rowe *et al.*, 1976; Rami Reddy, 1982) se ha comprobado que la frecuencia de caries es menor cuando el grupo estudiado tiene ingresos bajos que cuando sus ingresos son elevados. Esta mayor frecuencia de caries en el grupo de ingresos altos es atribuida a una mayor ingestión de alimentos y azúcares por parte de este grupo. Goose y Lee (1976) encontraron también una asociación entre la dieta y la frecuencia de caries en un estudio realizado sobre inmigrantes chinos establecidos en Liverpool.

Todo esto no quiere decir que antes de la introducción de este tipo de dieta (que podríamos denominar "blanda y dulce" mejor que "civilizada") la caries no existiese, por el contrario existen pruebas de que algunos factores cariogénicos estuvieron actuando anteriormente a esta introducción. Así, la caries dental ha afectado al hombre durante toda su historia; se han descrito caries en dientes fósiles desde los primeros homínidos del Plioceno (Brothwell, 1963, 1981; Neiburger, 1975; Anderson y Popovich, 1977).

Existe ciertamente, eso sí, un aumento de la frecuencia de caries, a través del tiempo, asociado con un aumento en el consumo de carbohidratos refinados. Algunos autores, basándose en esta relación, han comenzado a usar la frecuencia de caries como un indicador del consumo de carbohidratos (Rose *et al.*, 1984). Aunque, como mencionan Goodman *et al.* (1984), esto puede introducir cierta circularidad en el análisis, ya que si la caries es usada como ayuda para determinar cambios en la dieta, entonces no puede ser usada para valorar el impacto de tales cambios.

En cuanto a las diferencias sexuales, puesto que en las mujeres la erupción de los dientes permanentes se produce, por lo general, antes que en los varones (Moorrees *et al.*, 1963 b), se podría esperar que éstas presentasen una frecuencia de caries mayor, dado el mayor tiempo de exposición de sus dientes a los diferentes factores cariogénicos. Chamla (1969) analizó la

frecuencia de caries en poblaciones epipaleolíticas y neolíticas de Africa del Norte, encontrando que las frecuencias de caries eran mayores en las mujeres, y asimismo que, proporcionalmente, el número de mujeres portadoras de caries era más elevado que el de hombres. Costa (1980) examinó la frecuencia de caries en poblaciones esqueléticas esquimales, encontrando que sólo había pequeñas diferencias en las proporciones de caries entre varones y mujeres. Rowe *et al.* (1976), en un estudio sobre la caries dental en individuos juveniles de U.S.A., vieron que las chicas blancas mostraban una presencia de caries ligeramente mayor que los chicos blancos, sobre todo en los segmentos bicuspídeos de la mandíbula. También ocurría esto entre las chicas y los chicos negros, pero las diferencias eran muy pequeñas. Rami Reddy (1982) encontró en una población india moderna que, entre los adultos, las mujeres presentaban una frecuencia mayor de caries que los varones, aunque la diferencia entre ambos no era significativa; mientras que en la muestra infantil eran los niños los que presentaban mayor frecuencia de caries que las niñas, siendo estas diferencias significativas. Walker (1986) encontró una incidencia de caries y pérdida premortem mayor en mujeres que en varones para varias poblaciones prehistóricas del área del Canal de Santa Bárbara, para pigmeos africanos y para norteamericanos actuales, aunque en otras poblaciones, como los bantú africanos, eran los varones los más afectados por la caries.

De todo lo anterior puede deducirse que, al menos en las poblaciones actuales, las diferencias sexuales en las frecuencias de aparición de caries presentan cierta variabilidad tanto dentro como entre poblaciones y, aunque se presentan, son de pequeña magnitud y carecen, en general, de significación estadística.

Pretendemos a continuación, analizar la incidencia de caries en esta población, valorar las posibles diferencias sexuales y realizar un estudio epidemiológico de esta lesión, comparando los resultados con los obtenidos en otras poblaciones.

VI.2. METODOLOGIA

En un examen minucioso y sistemático de la caries, lo ideal sería poder disponer de radiografías de cada pieza dental en cada individuo, puesto que, como hemos mencionado, en sus estadios iniciales la caries puede pasar desapercibida debido a la remineralización del techo de la cavidad. Por otro lado, en muchas ocasiones la distinción entre una fosita natural y una cavidad inducida por caries puede no ser aparente externamente.

En nuestro caso, debido al elevado tamaño de la muestra, no se realizaron radiografías de los especímenes, y se juzgó como caries aquella lesión que presentaba un defecto detectable en la integridad de la superficie del esmalte.

Como señalan Ortner y Putschar (1981), "esta lesión puede hacerse evidente, además de mediante radiografías, mediante una sonda dental o aguja torcida". Este método ha sido utilizado anteriormente por Costa (1980), Kerr *et al.* (1990) y otros, quienes diferenciaban entre las fositas bucales cariadas y las no cariadas con la ayuda de una sonda dental y una pequeña lupa.

Siguiendo este procedimiento en los casos dudosos que se presentaban en la recogida de datos, nos ayudamos de una lupa y una finísima aguja, que utilizada como una sonda dental, nos permitió discernir que cavidades estaban cariadas y cuales no.

De entre la gran variedad de formas, existentes en la bibliografía precedente, para registrar la incidencia de caries en las poblaciones, optamos por seguir el método más comunmente utilizado, facilitando así las comparaciones con los datos obtenidos por otros autores anteriormente. Damos, por tanto, la frecuencia de caries como la relación entre el número de dientes cariados de una clase y el total de dientes de esa clase presentes en la muestra (cariados + no cariados). Aunque para realizar algunas comparaciones, estas frecuencias se han calculado como el número de individuos con alguna pieza cariada sobre el total de individuos analizados.

Todos estos datos vienen expresados en las tablas en forma de frecuencias absolutas y relativas para cada diente en cada hemimandíbula.

La metodología seguida en la clasificación sobre la localización y la gravedad de esta afección ha sido descrita previamente (ver Capítulo III).

VI.3. INCIDENCIA DE CARIES EN SUBADULTOS

VI.3.1. Dentición decidual

Los datos sobre la incidencia de caries en la dentición decidual se dan en la Tabla VI.1. También se ofrecen en esta tabla los resultados del test χ^2 aplicado para comprobar la posible existencia de diferencias de lado.

En dicha tabla se pueden observar, en primer lugar, una frecuencia muy baja de caries en la dentición decidual de nuestra población. Ninguno de los 66 incisivos deciduales analizados presentaba caries, y tan sólo en 1 de los 53 caninos se encontró una caries ligera situada en el cuello mesio-distal. Para los molares, la incidencia de esta afección es mayor, encontrando que de los 200 molares deciduales analizados, 16 de ellos presentaban caries (8%). No encontramos diferencias de lado significativas en estas frecuencias, ni tampoco una mayor frecuencia de caries en ninguno de los dos molares (la χ^2 realizada al comparar las frecuencias de dm1 y dm2, reuniendo las frecuencias de ambos lados, dió un resultado de $\chi^2 = 0,0029$).

	Derecho		Izquierdo		χ^2
	F.A.	%	F.A.	%	
di1	0/17	0	0/13	0	-
di2	0/23	0	0/13	0	-
dc	1/35	2,86	0/18	0	-
dm1	5/50	10,00	2/42	4,76	0,3016 (!)
dm2	4/55	7,27	5/53	9,43	0,0034 (!)

Tabla VI.1: Incidencias de caries en la dentición decidual de la población de San Nicolás. Se dan también los valores del test χ^2 aplicado para comprobar las diferencias de lado.

(!) Método exacto de Fisher.

Ninguna de las diferencias alcanza el nivel de significación estadística ($p \leq 0,05$).

La localización de la caries en los molares deciduales fue de 75% oclusales, 18,75% mesio-distales y 6,25% en la corona. En cuanto a la gravedad, el 68,75% de las caries eran ligeras, el 25% presentaban gravedades medias y el 6,25% acentuadas.

VI.3.2. Dentición permanente

En la Tabla VI.2 se muestran los resultados del análisis de la incidencia de caries en la dentición permanente asociada a las mandíbulas que forman la muestra subadulta. Asimismo, se dan los resultados del test χ^2 aplicado para la comparación entre lados. En esta tabla podemos observar una baja frecuencia en el grupo de los incisivos, en donde tan sólo 1 de los 170 incisivos analizados (0,6%) presentaba caries. Para el caso de los bicuspídeos esta frecuencia también es baja, 9 de 241 analizados (3,73%) y para los molares estas frecuencias se elevan a 41 de 246 analizados (16,67%).

	Derecho		Izquierdo		χ^2
	F.A.	%	F.A.	%	
I1	0/39	0	0/37	0	-
I2	0/51	0	1/43	2,33	-
C	1/45	2,22	1/36	2,78	0,3140 (!)
P1	1/45	2,22	0/37	0	-
P2	4/45	8,89	2/33	6,06	0,0011 (!)
M1	12/75	16,00	14/68	20,59	0,2434
M2	8/58	13,79	7/45	15,56	0,0009

Tabla VI.2: Incidencia de caries en la dentición permanente de la muestra subadulta de San Nicolás. Se dan también los valores del test χ^2 aplicado para comprobar las diferencias de lado.

(!) Método exacto de Fisher.

Ninguna de las diferencias alcanza el nivel de significación estadística ($p \leq 0,05$).

No se encuentran tampoco diferencias de lado significativas en ninguna de las comparaciones realizadas.

VI.4. INCIDENCIA DE CARIES EN LA MUESTRA ADULTA

En la Tabla VI.3 se dan las frecuencias de caries en las submuestras masculina, femenina y total, para cada uno de los dieciseis dientes analizados. Estas frecuencias están representadas en la Figura VI.1.

	Total		Varones		Mujeres	
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%
I1D	5/182	2,75	2/88	2,27	3/79	3,80
I2D	10/238	4,20	2/112	1,79	6/101	6,93
CD	22/306	7,19	8/145	5,52	14/128	10,94
P1D	28/321	8,72	11/144	7,64	13/144	9,03
P2D	30/312	9,62	14/147	9,52	12/139	8,63
M1D	87/283	30,74	38/135	28,15	40/119	33,61
M2D	110/300	36,67	51/137	37,23	49/130	37,69
M3D	70/241	29,05	27/110	24,55	36/105	34,29
I1I	5/154	3,25	1/74	1,35	3/67	4,48
I2I	3/192	1,56	1/94	1,06	2/78	2,56
CI	15/255	5,88	6/125	4,80	5/107	4,67
P1I	24/283	8,48	8/142	5,63	12/115	10,44
P2I	34/272	12,50	13/131	9,93	15/117	12,82
M1I	70/243	28,81	29/122	23,77	34/99	34,34
M2I	112/288	38,89	50/139	35,97	49/119	41,18
M3I	67/221	30,32	31/107	28,97	31/89	34,83

Tabla VI.3: Incidencia de caries en la muestra adulta de San Nicolás. Se dan las frecuencias de cada uno de los dieciseis dientes en las submuestras masculina, femenina y total.

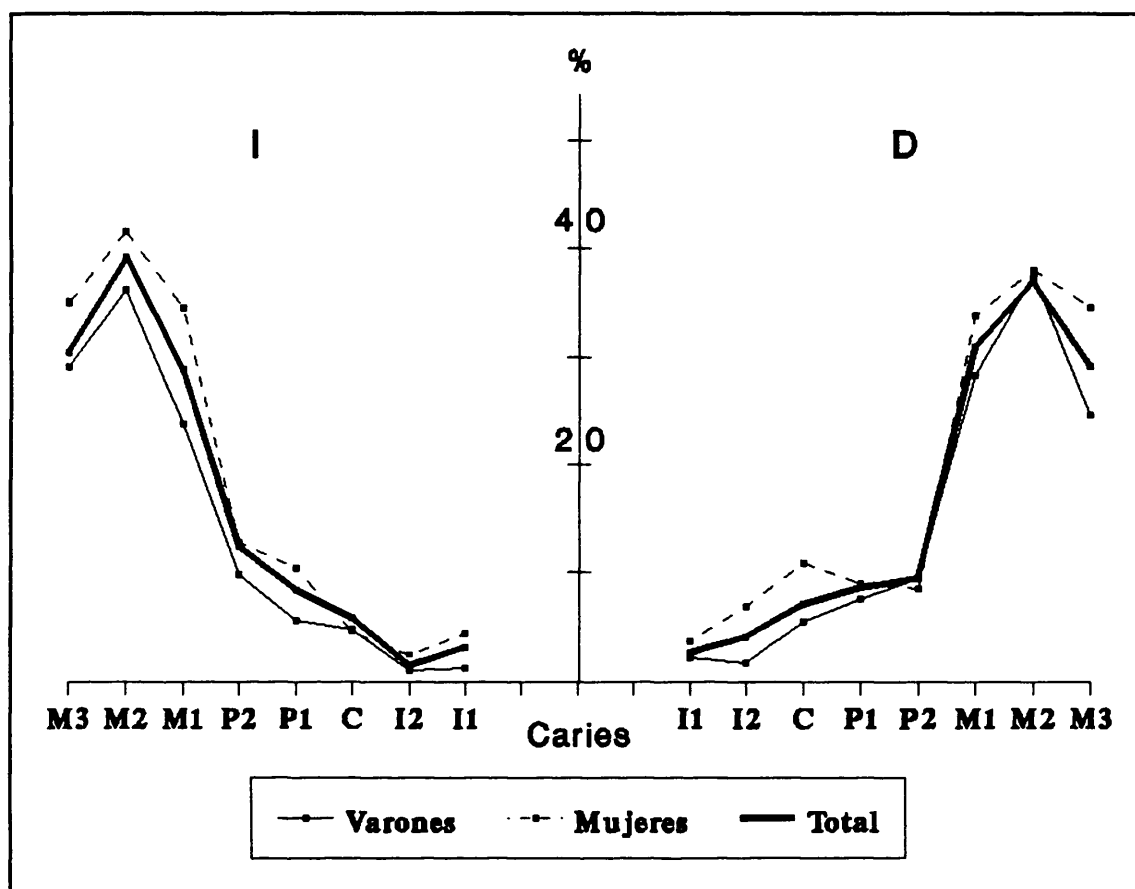


Figura VI.1: Representación de las frecuencias de caries en cada uno de los dieciseis dientes mandibulares.

Como podemos observar en la Figura VI.1, las frecuencias más elevadas de caries (36,67% y 38,89%), en ambas hemimandíbulas, corresponden a los segundos molares, mientras que los incisivos son los dientes menos afectados en ambos lados. Podemos ver, asimismo, una gran simetría en las gráficas correspondientes al lado derecho e izquierdo.

Por otro lado, también se observa cómo en la casi totalidad de las piezas dentales la frecuencia de caries es mayor para las mujeres que para los varones.

Con todos estos datos procedimos a realizar un test χ^2 para comparar las posibles diferencias de lado en la incidencia de caries. Esta comparación se realizó para cada una de las ocho piezas dentales en la muestra total, así como en cada una de las submuestras sexuales. Los resultados de este test se dan en la Tabla VI.4.

	χ^2 Varones	χ^2 Mujeres	χ^2 Total
I1	0,0230 (!)	0,0450 (!)	0,0029 (!)
I2	0,0211 (!)	0,5376 (!)	1,7047
C	0,0001	2,2925	0,2028
P1	0,1965	0,0286	0,0016
P2	0,0082	0,7786	0,9612
M1	0,4303	0,0009	0,1506
M2	0,0084	0,1869	0,2214
M3	0,3402	0,0052	0,0387

Tabla VI.4: Valores del test χ^2 aplicado para comprobar la existencia de diferencias de lado en la frecuencia de aparición de caries. Las comparaciones se efectuaron en las muestras de varones, mujeres y total.

(!) Método exacto de Fisher.

Ninguna de las comparaciones alcanza el nivel de significación estadística ($p \leq 0,05$).

Como podemos observar en esta tabla, ninguna de las comparaciones efectuadas alcanza un nivel significativo estadísticamente. Por ello, podemos concluir que no existen diferencias en cuanto a la incidencia de caries entre el lado derecho y el izquierdo, en ninguna de las ocho piezas dentales. A la vista de estos resultados, procedimos a reunir las frecuencias de ambos lados, con la finalidad de simplificar los análisis posteriores y aumentar el tamaño muestral para cada pieza.

Las frecuencias para cada diente, reuniendo los datos de ambos lados, se dan en la Tabla VI.5, en la que se dan también los valores del test χ^2 aplicado para comprobar la posible existencia de diferencias sexuales. Los resultados de este test demuestran que, a pesar de que en todos los dientes las frecuencias para la muestra femenina son mayores que las correspondientes a la muestra masculina, ninguna de estas diferencias llega a tener un nivel significativo estadísticamente.

	Varones, %	Mujeres, %	Total, %	χ^2
I1	1,85	4,11	2,98	0,6987 (!)
I2	1,94	5,03	3,02	1,9301 (!)
C	5,19	8,09	6,60	1,2877
P1	6,64	9,65	8,61	1,2776
P2	9,71	10,55	10,96	0,0309
M1	26,07	33,94	29,85	3,1372
M2	36,59	39,36	37,76	0,3154
M3	26,73	34,54	29,65	2,5932

Tabla VI.5: Porcentaje de caries en cada uno de los ocho dientes para las muestras de varones, mujeres y total. Se dan también los valores del test χ^2 aplicado para comprobar las diferencias sexuales.

(!) Método exacto de Fisher.

Ninguna de las comparaciones alcanza el nivel de significación estadística ($p \leq 0,05$).

Posteriormente se agruparon los datos en tres tipos de dientes: incisivos, bicuspídeos y molares (Tabla VI.6) y se realizó un nuevo test χ^2 para comprobar si las diferencias sexuales alcanzaban niveles significativos al reunir tipos dentales y aumentar el tamaño muestral.

	Varones, %	Mujeres, %	Total, %	χ^2
Incisivos	1,90	4,62	3,00	3,2976
Bicuspídeos	7,19	9,47	8,75	2,3868
Molares	30,13	36,16	32,74	5,5011*
Total	15,01	18,72	16,92	6,2378*

Tabla VI.6: Frecuencia de caries en cada uno de los tres tipos dentales considerados, así como en el total de la dentición, para las muestras: masculina, femenina y total de San Nicolás. Se dan también los resultados del test χ^2 aplicado para la comparación entre sexos.

* Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,05$.

De los tres tipos dentales considerados, tan sólo en el caso de los molares las diferencias sexuales resultaron significativas, aunque en general los valores del test χ^2 se elevaron en relación

a las comparaciones anteriores, tanto en incisivos como en bicuspídeos. Por último, cuando se reunieron las frecuencias para el total de dientes (Tabla VI.6), las diferencias sexuales existentes resultaron estadísticamente significativas. Es decir, las mujeres presentan un mayor número de dientes afectados por caries que los varones, aunque estas diferencias son pequeñas y tan sólo presentan significación estadística para los molares o cuando se reúnen los datos correspondientes a toda la dentición.

Cuando se analiza la frecuencia de caries por individuos, podemos ver que hay un mayor número de mujeres afectadas que de varones (mujeres: 139/205 → 67,80% ; varones: 131/199 → 65,83%), aunque estas diferencias no alcanzan significación estadística.

Esta ligeramente mayor incidencia de caries en las mujeres es un hecho que, como ya ha sido comentado, se encuentra en muchas de las poblaciones analizadas. Para explicar tales diferencias, han sido argumentadas varias teorías, ya comentadas en la introducción de este capítulo. En el caso de nuestra población, pensamos que, entre otros factores, la elevada fertilidad y los tempranos embarazos propios de las mujeres en las poblaciones musulmanas (Arie, 1982) estarían condicionando una mayor frecuencia de caries por medio de mecanismos locales (acidez, ptialismo) y generales (hipovitaminosis, deficiencia de elementos minerales específicos). Por otro lado, los resultados encontrados en cuanto a la incidencia de los depósitos de cálculo en esta población (Capítulo VII) pueden también estar influyendo en estas diferencias sexuales, ya que en la muestra masculina se presentan dichos depósitos más frecuentemente que en la muestra femenina, lo cual confiere a los varones una teórica protección contra la caries mayor que en las mujeres.

El análisis de la gravedad de la caries en cada uno de los tres tipos dentales considerados (Tabla VI.7, Figura VI.2) nos muestra cómo, en general, para la muestra total, los incisivos presentan una frecuencia relativamente elevada de gravedades medias, en los bicuspídeos las frecuencias disminuyen progresivamente desde gravedades ligeras hasta acentuadas, mientras que en la porción molar de la dentición encontramos una predominancia de caries ligeras. Por otra parte, se observa una clara diferencia sexual en cuanto al proceso de desarrollo de la enfermedad, así la muestra femenina presenta proporcionalmente frecuencias de gravedades medias más elevadas que en la muestra masculina, para los tres tipos dentales, pero sobre todo en el caso de los

incisivos. Esta relación entre sexos, se invierte para las gravedades ligeras, así los varones presentan frecuencias proporcionalmente mayores de caries ligeras que las mujeres, haciéndose estas diferencias patentes sobre todo en el caso de incisivos y bicuspidados.

	Ligera	Media	Acentuada
Varones:			
Incisivos	57,14	28,57	14,29
Bicuspidados	55,00	33,33	11,67
Molares	66,81	19,47	13,72
Mujeres:			
Incisivos	33,33	53,33	13,33
Bicuspidados	35,21	36,62	28,17
Molares	60,25	28,87	10,88
Total:			
Incisivos	41,67	45,83	12,50
Bicuspidados	45,06	35,80	19,14
Molares	62,48	23,70	13,82

Tabla VI.7: Gravedad de caries en cada uno de los tres tipos dentales considerados, para varones, mujeres y total. Los datos se ofrecen únicamente en forma de frecuencias relativas obtenidas en referencia a los dientes cariados.

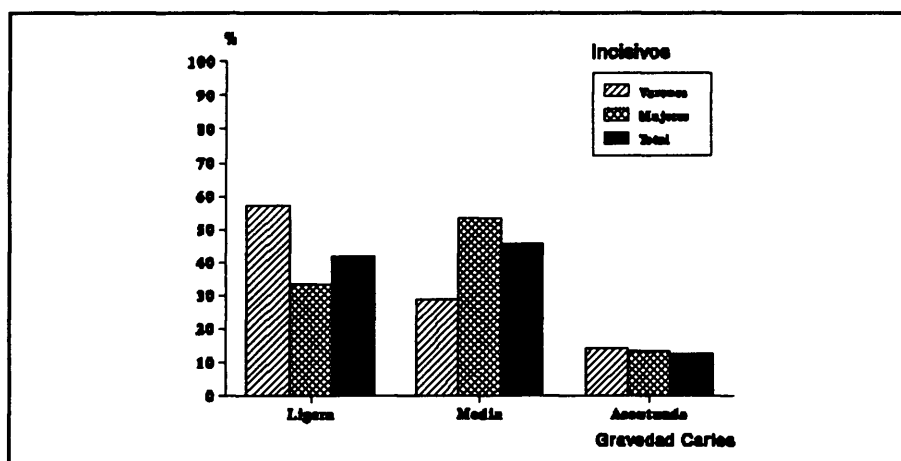


Figura VI.2a

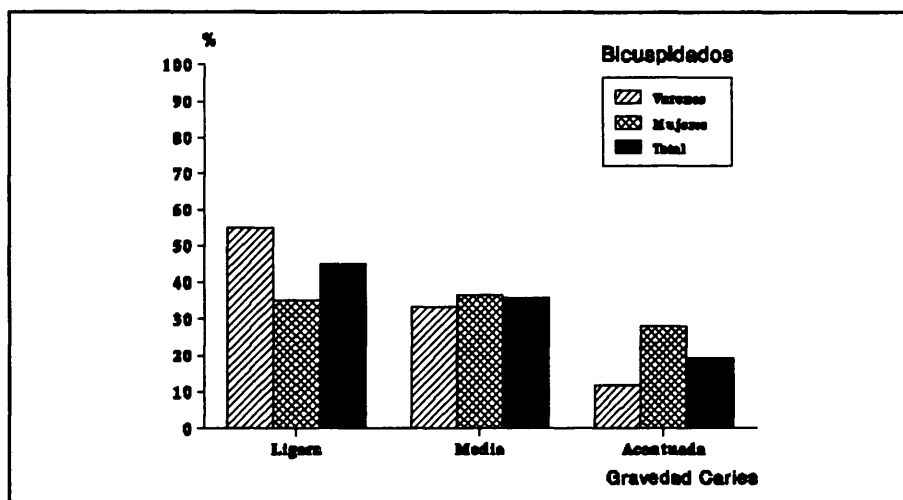


Figura VI.2b.

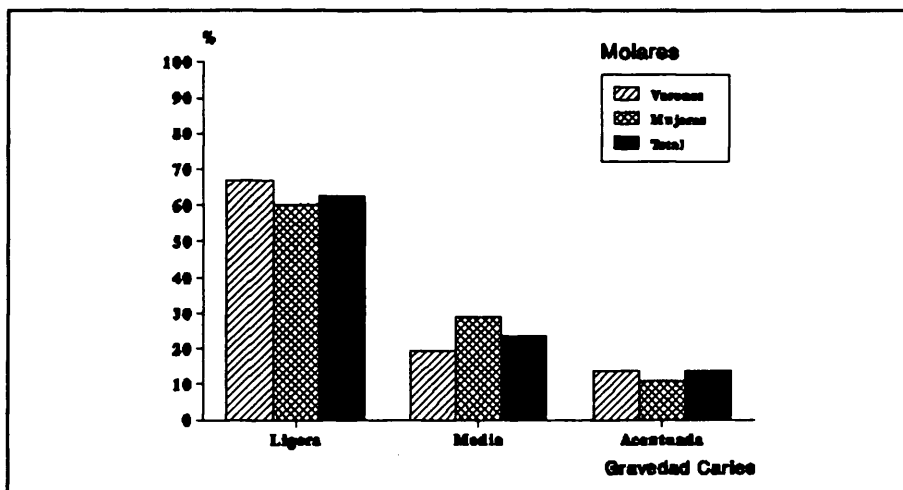


Figura VI.2c.

Figura VI.2a, b y c: Representación de las frecuencias de gravedades de caries en cada tipo dental.

Estos resultados, junto con las frecuencias obtenidas en la Tabla VI.6, nos hacen suponer que los incisivos, en su conjunto, son menos susceptibles al ataque de la caries, aunque la evolución de la misma se produce de una forma más rápida que en el caso de los molares, en los cuales la caries aparece más fácilmente, presentando, sin embargo, una mayor resistencia al avance de la infección. Estos resultados estarían de acuerdo con la teoría formulada por Anderson y Popovich (1977) según la cual los dientes más pequeños son más resistentes a la iniciación de la caries, pero no a su proliferación. Y por otro lado, hay que considerar que los incisivos son piezas

que presentan depósitos de cálculo con una frecuencia muy elevada (Capítulo VII), lo cual les confiere cierta protección contra el inicio de la caries.

En cuanto a las diferencias entre sexos presentes en la Tabla VI.6, si bien la frecuencia de caries, por sí sola, presenta diferencias sexuales que tienen una significación estadística baja, estas diferencias se hacen más notorias al ver que las piezas dentales cariadas en las mujeres presentan, en general, una gravedad más acentuada que la correspondiente a las piezas de los varones. Con ello, podemos deducir que no sólo las mujeres son más susceptibles al ataque de la caries, en esta población, sino que además la afección progresa, en la dentición femenina, de forma más rápida que en el caso de la dentición masculina.

Por lo que se refiere a la localización de la caries en cada uno de los tres tipos dentales, los resultados se dan en la Tabla VI.8 y se encuentran representados en la Figura VI.3. El primer punto que llama nuestra atención es el patrón de localización tan similar que presentan los incisivos y bicuspídados, en los cuales la caries se desarrolla más frecuentemente en la zona mesio-distal del cuello. Esta localización mesio-distal de la caries es mucho más acentuada en el caso de los incisivos que en los bicuspídados.

Para los molares se presenta una mayor variación en la localización de esta afección en el diente, así podemos observar cómo se encuentran caries en ambas zonas del cuello, en la corona e incluso en la raíz del diente; también podemos ver una relativamente elevada presencia de caries múltiples, aunque lo que más llama la atención, en este tipo dental, es la elevada proporción de caries oclusales en relación con todas las demás localizaciones. También podemos observar cómo los patrones presentes en las muestras masculina y femenina son muy similares.

Estas diferentes localizaciones de la afección están reflejando diferencias relacionadas con la etiología de la enfermedad en cada uno de los tipos dentales; así, los molares son piezas considerablemente más grandes que los incisivos y los bicuspídados, y que además pueden presentar en la corona (en su cara vestibular) ciertas estructuras, tales como fositas bucales, que representan zonas de mayor facilidad para el desarrollo de la caries, lo que podría explicar la variedad de localizaciones que se presentan en este tipo de dientes. Por otro lado, el patrón de surcos que presentan estas piezas hace que la superficie oclusal sea uno de los lugares del diente que presenta una mayor facilidad para el alojamiento de bacterias y restos orgánicos, que pueden

terminar produciendo caries. Precisamente las irregularidades que presenta esta zona del diente la confirman como el lugar idóneo para el desarrollo de la afección (Fotos VI.1 a VI.4).

	Oclusal	Cuello mesio-distal	Cuello vestibulo-lingual	Corona	Raiz	Múltiple
Varones:						
Incisivos	-	85,71	-	-	-	14,29
Bicuspidados	3,33	71,67	5,00	1,67	1,67	16,67
Molares	52,65	15,93	4,42	5,31	2,21	19,47
Mujeres:						
Incisivos	6,67	80,00	6,67	-	-	6,67
Bicuspidados	4,23	56,34	14,08	-	7,04	18,31
Molares	52,30	13,81	4,18	5,02	5,86	18,83
Total:						
Incisivos	4,17	79,17	4,17	4,17	-	8,33
Bicuspidados	4,32	62,35	9,26	2,47	5,56	16,05
Molares	50,81	15,26	4,85	5,03	4,31	19,75

Tabla VI.8: Localización de la caries en cada uno de los tres tipos dentales considerados, para varones, mujeres y total. Los datos se ofrecen únicamente en forma de frecuencias relativas, obtenidas en referencia a los dientes cariados.

En el caso de los incisivos y, en menor medida también en los bicuspídados, el hecho, determinado por su función, de no poseer una superficie oclusal similar a la de los molares, lleva a que el lugar donde más frecuentemente queden retenidos restos orgánicos y donde las bacterias lleguen a producir lesiones cariogénicas más fácilmente sea el espacio interdental entre piezas adyacentes. Por esto, en este tipo de piezas, es lógico que la mayor frecuencia de caries se dé

precisamente en la zona mesio-distal del cuello. Por otro lado, la superficie del esmalte de estos dientes, sobre todo de incisivos, no suele presentar estructuras morfológicas, como ocurría con las fositas bucales de los molares, que faciliten la aparición de caries en la corona.

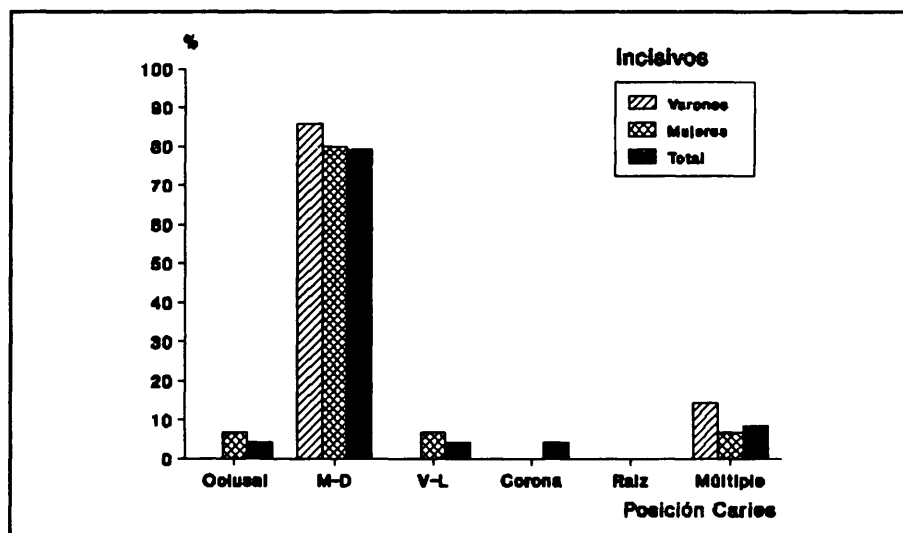


Figura VI.3a.

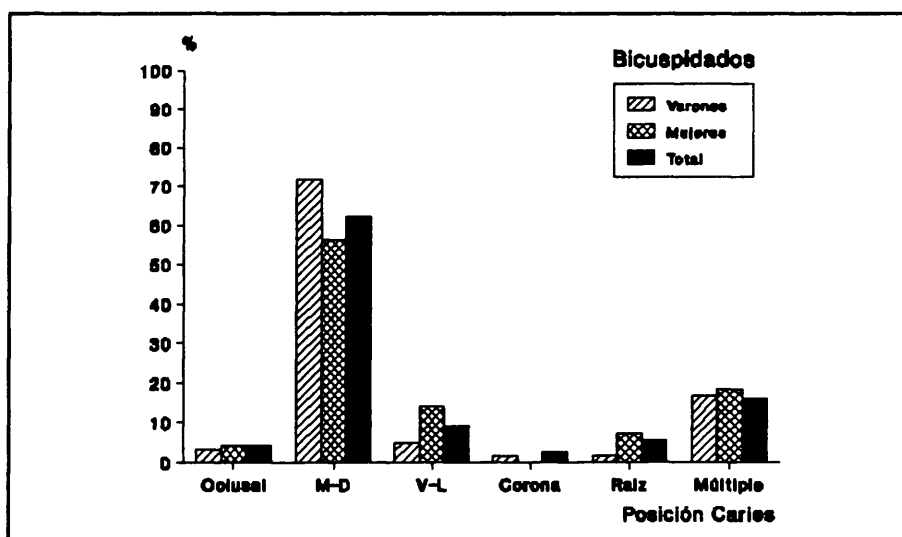


Figura VI.3b.

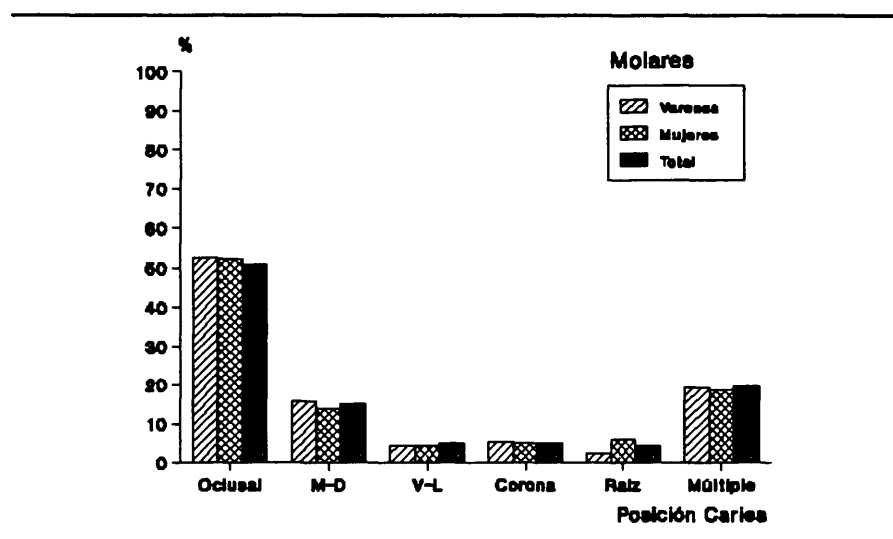


Figura VI.3c.

Figura VI.3a, b y c: Representación de las frecuencias de cada localización de caries en cada tipo dental.

A continuación estudiamos el proceso de evolución de la enfermedad a través de los diferentes grupos de edad considerados. Las frecuencias para cada grupo de edad se dan en la Tabla VI.9. Lo primero que podemos observar en dicha tabla es que en el grupo de edad 2 ninguno de los incisivos ni bicuspídeos analizados se encuentran afectados por la caries, presentando posteriormente valores bajos en los primeros grupos de edad, sobre todo para los incisivos. Sin embargo, los molares son piezas que presentan caries desde edades muy tempranas (11,11% para el grupo de edad 2) y que tienen una clara evolución ascendente de estas frecuencias desde los primeros grupos de edad.

En la representación gráfica (Fig. VI.4), podemos observar cómo, a lo largo de todos los grupos de edad, los incisivos presentan un patrón diferente al que encontramos en bicuspídeos y molares. En los incisivos se presenta un claro aumento progresivo de la frecuencia de caries con la edad; lógicamente es un aumento ligero ya que la incidencia de caries en este tipo dental es relativamente baja. Hay que hacer constar que el pico que presenta la gráfica correspondiente a la muestra femenina en los incisivos, para el grupo de edad 7, lo consideramos únicamente como un mero artefacto estadístico provocado por el pequeño tamaño muestral de este tipo dental en este grupo de edad, lo cual se traduce en una frecuencia relativa demasiado elevada ($3/8 \rightarrow 37,5\%$).

	G-2	G-3	G-4	G-5	G-6	G-7	G-8	G-9	G-10
Varones:									
Incisivos			0	0	3,39	2,38	6,98	8,33	0
Bicuspídados			2,20	6,73	5,56	12,26	6,41	12,50	29,63
Molares			21,46	28,27	36,59	42,05	34,29	27,78	63,64
Mujeres:									
Incisivos			0,84	3,09	9,09	37,50	5,26	0	13,04
Bicuspídados			4,05	9,48	9,01	23,26	2,63	5,88	32,07
Molares			19,20	46,61	45,74	39,02	44,83	44,44	70,59
Total:									
Incisivos	0	0,83	0,43	1,75	4,76	7,55	5,80	7,69	10,34
Bicuspídados	0	3,86	2,91	7,96	7,55	15,58	7,91	13,46	33,73
Molares	11,11	13,16	19,78	38,01	40,00	42,65	34,19	40,00	68,96

Tabla VI.9: Frecuencias (%) de caries en cada grupo de edad para los tres tipos dentales considerados. Se dan las frecuencias en varones, mujeres y total. Para la muestra total se añaden los datos correspondientes a los grupos 2 y 3.

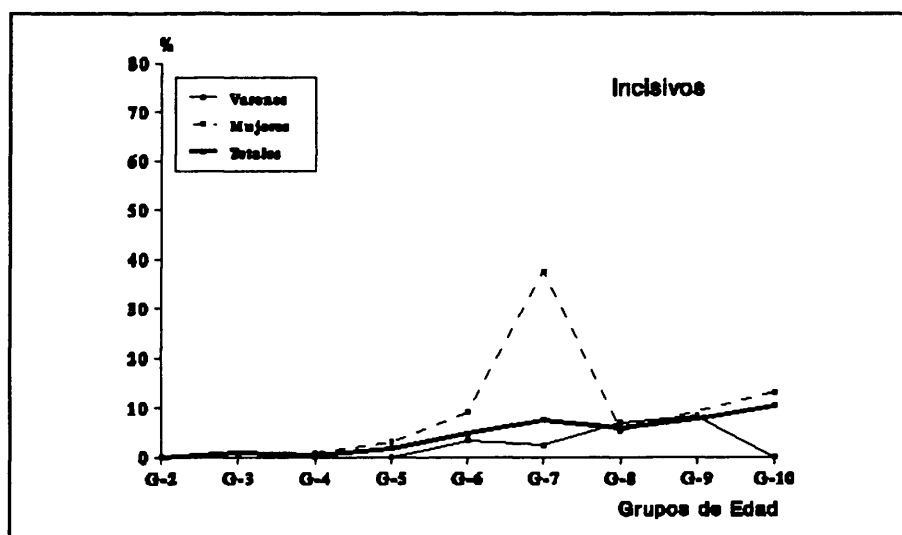


Figura VI.4a.

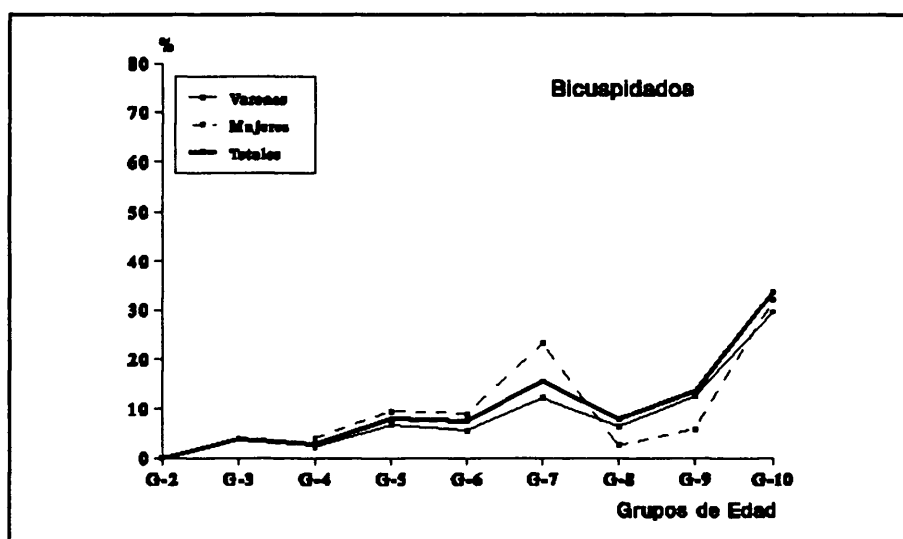


Figura VI.4b.

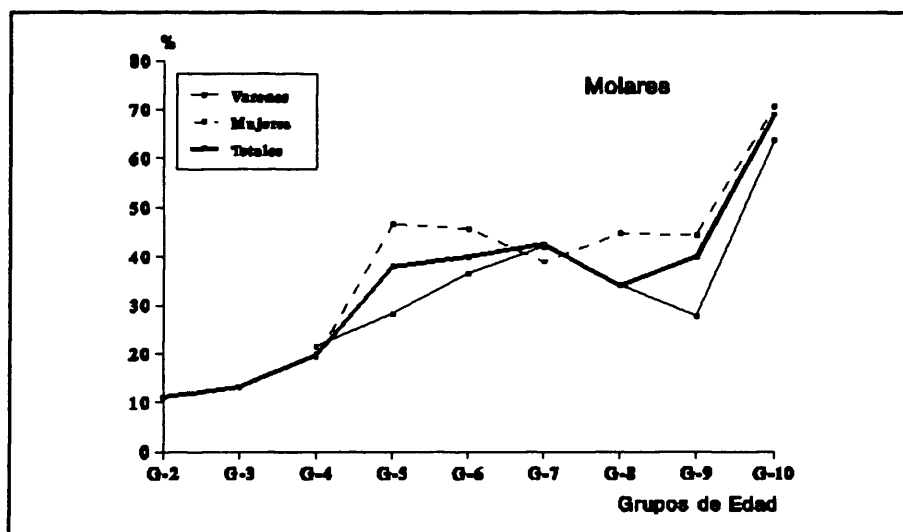


Figura VI.4c.

Figura VI.4a, b y c: Evolución de la caries por grupos de edad para cada uno de los tres tipos dentales.

En el caso de los bicuspídeos y más marcadamente en los molares, este patrón de aumento de la frecuencia de caries con la edad, se da hasta el grupo de edad 7 (36-41 años), a partir del cual se observa en ambas gráficas (Figs. VI.4 b y c) una disminución de la frecuencia de caries que posteriormente, a partir del grupo 8, vuelve a presentar un patrón ascendente.

Este resultado puede deberse, como será comentado más adelante, a un proceso de pérdida dental antemortem, por el cual las piezas cariadas se perderían preferencialmente, lo que provocaría una disminución de la frecuencia de esta afección en el momento que este proceso de pérdida dental se hiciese más notorio. A partir de ese momento la gráfica debería continuar un lógico proceso de aumento, debido a que las piezas que no se han perdido se ~~h~~irían cariendo, con lo cual la frecuencia aumentaría a través de los grupos de edad siguientes. Esta hipótesis será tratada más extensamente en el capítulo dedicado a la pérdida premortem.

VI.5. COMPARACION CON OTRAS POBLACIONES

En lo que se refiere a la incidencia de caries en los individuos subadultos, disponemos de los datos correspondientes a una muestra de características muy similares a la nuestra; se trata de la necrópolis musulmana de Vascos (Toledo), datada de los siglos IX al XII (Bernis y Martínez, 1986). En dicha muestra ninguna de las piezas deciduales estaba afectada por caries y tan sólo el 0,42% de las piezas permanentes, propias de individuos subadultos, presentaban esta afección. Estos valores son bajos si los comparamos con los obtenidos en nuestra población, en la que el 5,33% de los dientes deciduales y el 7,76% de los permanentes (subadultos) presentaban caries.

Además de esta población, disponemos de los datos correspondientes a otras dos poblaciones, menos próximas a la nuestra. Se trata de la necrópolis cántabra de Camesa-Rebolledo, siglos VII y VIII (Vega, 1987) y de una población medieval inglesa (Williams y Curzon, 1986). Los datos obtenidos en la primera (Camesa-Rebolledo) presentan también valores más bajos que los encontrados en nuestra población, ya que no presentan caries en la dentición decidual y en la dentición permanente, tan sólo se presentaba en un molar.

Los datos obtenidos en la población medieval inglesa se refieren a la dentición decidual, en la que se encuentra que el 5,6% de las piezas presentaban caries; esta frecuencia es muy similar a la encontrada en nuestra población (5,33%). Las caries encontradas en la población inglesa afectan a ambos molares deciduales pero no a los incisivos ni al canino, lo que concuerda con los resultados obtenidos en San Nicolás, si exceptuamos un canino afectado por una caries.

En cuanto a la presencia de caries en la dentición de la muestra adulta, disponemos de seis series peninsulares para las cuales los datos pueden ser comparados con los obtenidos en San Nicolás. Se trata de las necrópolis de: Camesa-Rebolledo (Vega, 1987), Sta. Eulalia y Los Castros de Lastra (Etxebarría, 1983), Sta. María de Hito (Galera, 1989), La Torrecilla (Souich, 1978) y una serie española moderna (Brandi, 1987).

Los datos obtenidos por Etxebarría (1983) para las muestras alavesas mencionadas, resultan extremadamente bajos, 4,2% para Sta. Eulalia y 5,9% para Los Castros de Lastra. Este autor considera que estas frecuencias tan bajas pueden ser debidas a la mayor facilidad de los dientes cariados para perderse premortem, con lo que la frecuencia general de caries resultaría más baja de lo que sería en realidad. Pensamos que, ya que este proceso de pérdida preferencial de dientes cariados es un proceso que lógicamente debe ser general para todas las poblaciones, o al menos para todas aquellas que presenten condiciones paleoecológicas similares, esta reducida incidencia se debería encontrar en todas estas poblaciones y no es así. Por ello, pensamos que la explicación a esta baja frecuencia de caries habría que buscarla en otros condicionantes.

En la comparación de los resultados de nuestra población con los de la población cántabra de Camesa-Rebolledo, vemos que, en ambas, la frecuencia de caries es muy similar, aunque algo más baja en San Nicolás, 16,92% para San Nicolás frente a 19,02% para Camesa-Rebolledo. Esta pequeña diferencia en las frecuencias (692/4091 para San Nicolás, 82/431 para Camesa-Rebolledo) no llega a ser significativa ($\chi^2 = 1,0798$). En esta población, el autor (Vega, 1987) argumenta que la pobreza de fluor y calcio en el terreno y el agua de la región puede ser una de las causas de lo que él considera como una frecuencia elevada de caries, aunque, por otro lado, no realiza ninguna comprobación de esa hipotética pobreza en fluor y calcio o, al menos, no ofrece los datos.

En este sentido, procedimos, a continuación, a determinar los niveles de fluor (F^-) y calcio (Ca^{++}) presentes en el agua de la región de Murcia.

Obviamente, debido a la imposibilidad de determinar estos niveles durante épocas pretéritas, se realizó un estudio sobre los datos correspondientes a las aguas, sin tratar, del curso

del río Segura en la actualidad¹. Para realizar esta determinación nos encontramos en la disyuntiva entre tomar los datos correspondientes a las estaciones de control situadas en la zona de la cuenca que está por encima de la ciudad o en las que se encuentran por debajo; ya que existía la posibilidad de que si lo tomábamos por debajo de la ciudad los datos estuviesen falseados por el aporte de contaminantes industriales en las aguas en la actualidad, mientras que, por otro lado, si tomábamos los datos únicamente de las estaciones situadas en las zonas altas de la cuenca era posible que encontrásemos valores más bajos de lo que serían realmente, ya que podía ocurrir que estos iones fuesen aportados al agua en alguna zona por debajo de las estaciones estudiadas. Por todo esto, decidimos tomar datos de catorce estaciones, elegidas al azar, localizadas tanto por encima como por debajo de la ciudad. Por otro lado, con la finalidad de evitar posibles diferencias temporales se tomaron los datos correspondientes a tres años diferentes, igualmente elegidos al azar (1977-78, 1983-84 y 1989-90). En estas estaciones, además, se toman generalmente datos para cada uno de los doce meses del año.

Con todos estos datos, así obtenidos, realizamos un promedio de las concentraciones de F^- y Ca^{++} presentes en el agua de Murcia. Asimismo, con la finalidad de establecer el grado de variación de estos niveles en la Península y obtener datos comparativos para comprobar si los resultados obtenidos en la cuenca del Segura eran o no elevados, se obtuvieron los niveles correspondientes a otras tres cuencas hidrográficas: la cuenca del Ebro, la del Duero y la del Norte, siguiendo el mismo procedimiento descrito para la cuenca del Segura. Los datos sobre las concentraciones de ambos iones se ofrecen en mg/l y están recopilados en la Tabla VI.10. En esta tabla podemos observar cómo los niveles de F^- y Ca^{++} en el agua de la cuenca del Segura son más elevados que los correspondientes a las otras tres cuencas.

En concreto podemos observar cómo estos niveles son notoriamente más elevados que los encontrados en la cuenca del Norte. Esto podría explicar, en cierta manera, las diferencias encontradas entre la muestra de San Nicolás y la de Camesa-Rebolledo, según la cual nuestra

¹ Las fuentes de las que se ha obtenido esta información han sido: la publicación del M.O.P. (1979 y 1985): "Análisis de la calidad de aguas". Dirección General de Obras Hidráulicas. Madrid. Para los datos de 1977-78 y 1983-84, y la publicación del M.O.P.T. (1991), Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente, editada por la Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Madrid. Para los datos de 1989-90.

población presenta una incidencia de caries ligeramente menor que la de Camesa-Rebolledo. Esta diferencia podría estar condicionada por la mayor concentración de fluor en el agua de Murcia, que conferiría una cierta protección frente a la caries a los individuos de San Nicolás, gracias al efecto cariostático de este elemento. Esta relación entre los niveles de fluor en el agua y la incidencia de caries ha sido positivamente comprobado anteriormente en otras poblaciones (ver Hildebolt *et al.*, 1988).

	Cuenca del Segura	Cuenca del Ebro	Cuenca del Duero	Cuenca del Norte
F ⁻	0,39	0,17	0,11	0,06
Ca ⁺⁺	130,04	104,19	55,24	34,59

Tabla VI.10: Concentraciones de F⁻ y Ca⁺⁺ en el agua de las cuencas del Segura, Ebro, Duero y Norte. Los datos están expresados en mg/l.

Por lo que se refiere a los datos sobre caries de la población española moderna, hay que hacer constar que estos datos fueron obtenidos tan sólo en premolares y molares, por lo que, para poder realizar comparaciones, tuvimos que calcular la frecuencia correspondiente exclusivamente a premolares y molares reunidos, en nuestra población. Los resultados obtenidos en la muestra moderna (40,15%) son considerablemente más elevados que los correspondientes a San Nicolás (22,86%, para P y M), siendo esta diferencia altamente significativa ($\chi^2 = 129,27$; $p \leq 0,001$). La diferencia entre ambas poblaciones se debe, sin duda, a una cuestión temporal relacionada fundamentalmente con el marcado aumento de la incidencia de caries ocurrido en los siglos XVIII y XIX, paralelo a la expansión del azúcar en la alimentación (Moore y Corbett, 1978). Expansión realmente considerable si tenemos en cuenta que en nuestra población los azúcares y productos como la miel, la harina y el pan ya eran consumidos abundantemente en la dieta.

Para terminar, mencionaremos que se dispone de los datos correspondientes a otras dos poblaciones muy cercanas a la de San Nicolás: Sta. Marfa de Hito (Cantabria), siglos IX-XII (Galera, 1989) y La Torrecilla (Granada), siglos IX-XIV (Souich, 1978). Estas dos muestras representan las dos mejores series comparativas, tanto por su elevado tamaño muestral como por la proximidad temporal y similitud cultural que presentan con la de San Nicolás. En ambas poblaciones las frecuencias de caries han sido calculadas como el porcentaje de individuos afectados sobre el total de ellos examinados, por lo que para llevar a cabo las comparaciones hubo que realizar el cálculo de los individuos afectados en nuestra población.

El resultado obtenido para San Nicolás (305/463 → 65,87%) resultó más elevado que el correspondiente a las poblaciones mencionadas (56,1% para Sta. Marfa de Hito y 51,58% para La Torrecilla). Esto nos indica que en la población de San Nicolás se presenta una mayor proporción de individuos afectados por caries, lo que podría ser explicado por un mayor consumo de hidratos de carbono en la dieta de nuestra población y por la extendida costumbre, en la alimentación de las poblaciones musulmanas (Bolens, 1992), de preparar los alimentos hervidos, los cuales se ha confirmado (Bibby, 1975; Collins, 1984) que al ser más pastosos son más cariogénicos, debido a su mayor persistencia alrededor del diente.

Como podemos observar, se ha constatado la existencia de varios factores que determinan, de diferentes maneras, la incidencia de caries en la población hispanomusulmana de San Nicolás, se trata de: 1) un alto consumo de azúcares y vegetales, con un aporte elevado de carbohidratos en la dieta de esta población; 2) la presencia de una elevada concentración de fluor y calcio en el agua de Murcia, que conllevaría una cierta protección ante esta afección; y 3) un factor de tipo cultural que estaría influyendo directamente sobre la incidencia de caries, como es la higiene bucal propia de las poblaciones musulmanas.

La higiene dental de estas poblaciones está regulada tanto por la tradición como por el Corán, el cual dispone, entre otras obligaciones, las abluciones rituales cinco veces al día antes de las plegarias, abluciones que consisten, entre otras cosas, en enjuagarse la boca. Incluso hemos visto que en estas poblaciones existe la costumbre de cepillarse los dientes muy a menudo con el *siwak* (Capítulo II). Otra de las tradiciones atribuidas al profeta Mahoma es el uso del palillo para

eliminar los restos de comida que permanecen entre los dientes. Estas costumbres resultarían en una menor incidencia de la enfermedad en estas poblaciones, dado el carácter preventivo que la higiene de los dientes tiene frente a la caries.

Podemos ver como, a pesar de los altos niveles de fluor en el agua de Murcia y de la rigurosa higiene bucal característica de las poblaciones islámicas, el elevado consumo de carbohidratos y la gran difusión de alimentos con carácter cariogénico hacen que la frecuencia de caries en nuestra población sea más elevada que la que se presenta en otras poblaciones de la misma época.

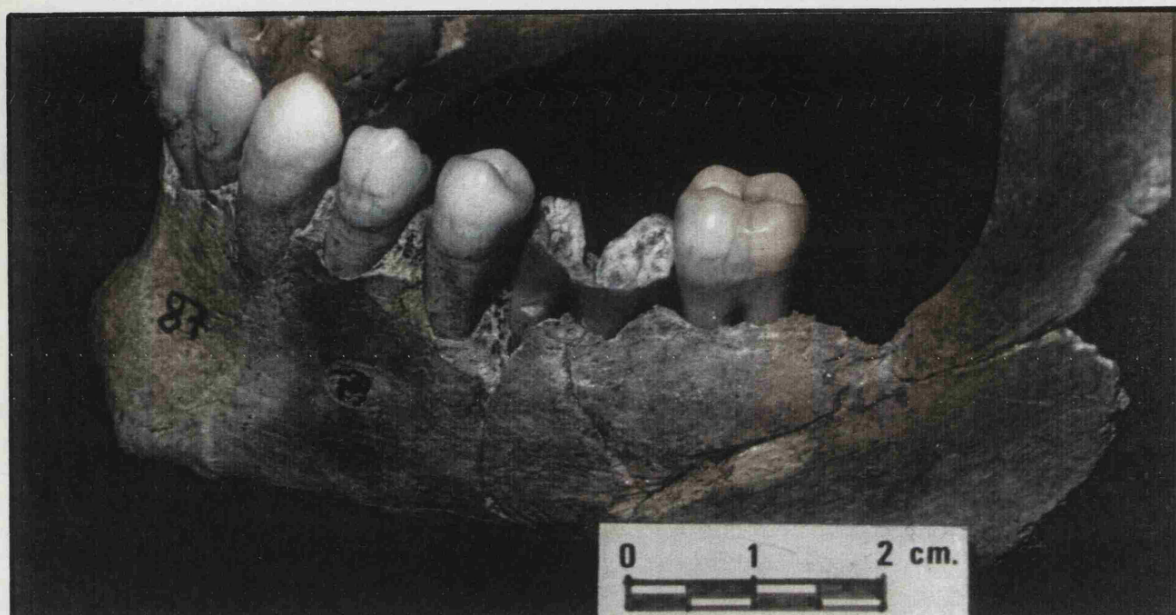


Foto VI.1: Primer molar en el que un proceso de caries ha hecho desaparecer totalmente la corona.
Resto: M-16, 87.



Foto VI.2: Caries en la zona vestibular del primer premolar y tercer molar.
Resto: M-16, 464.

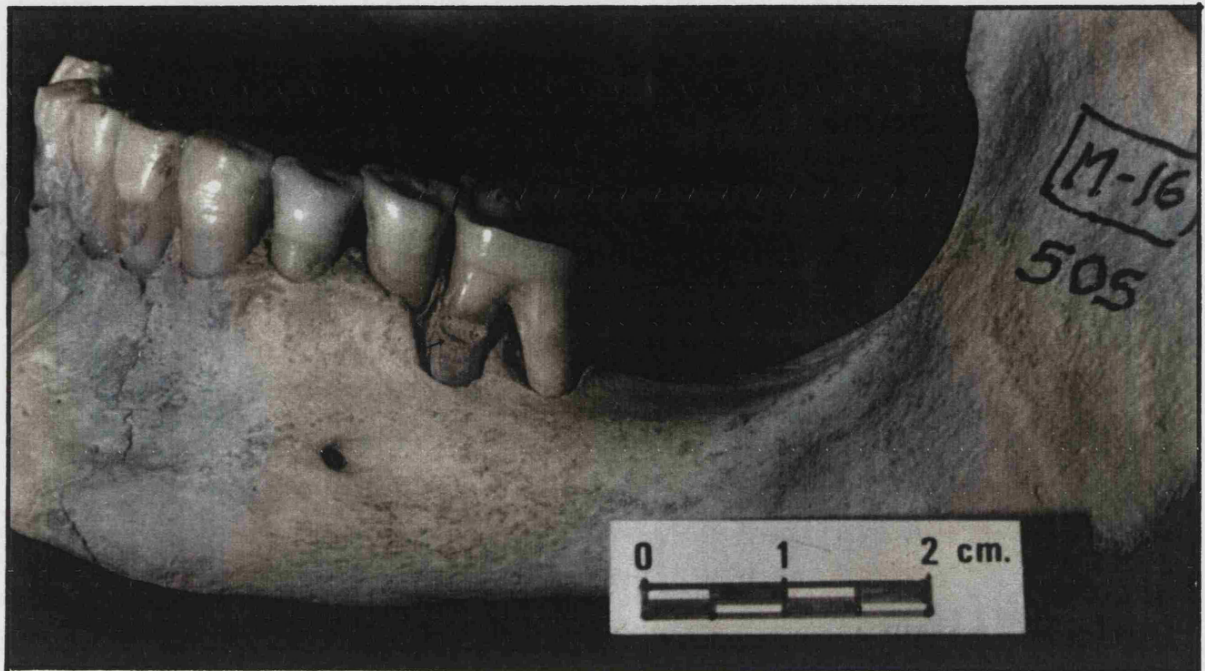


Foto VI.3: Caries en la raíz del primer molar. Se observa, además, que está afectado de una piorrea acentuada.
Resto: M-16, 505.

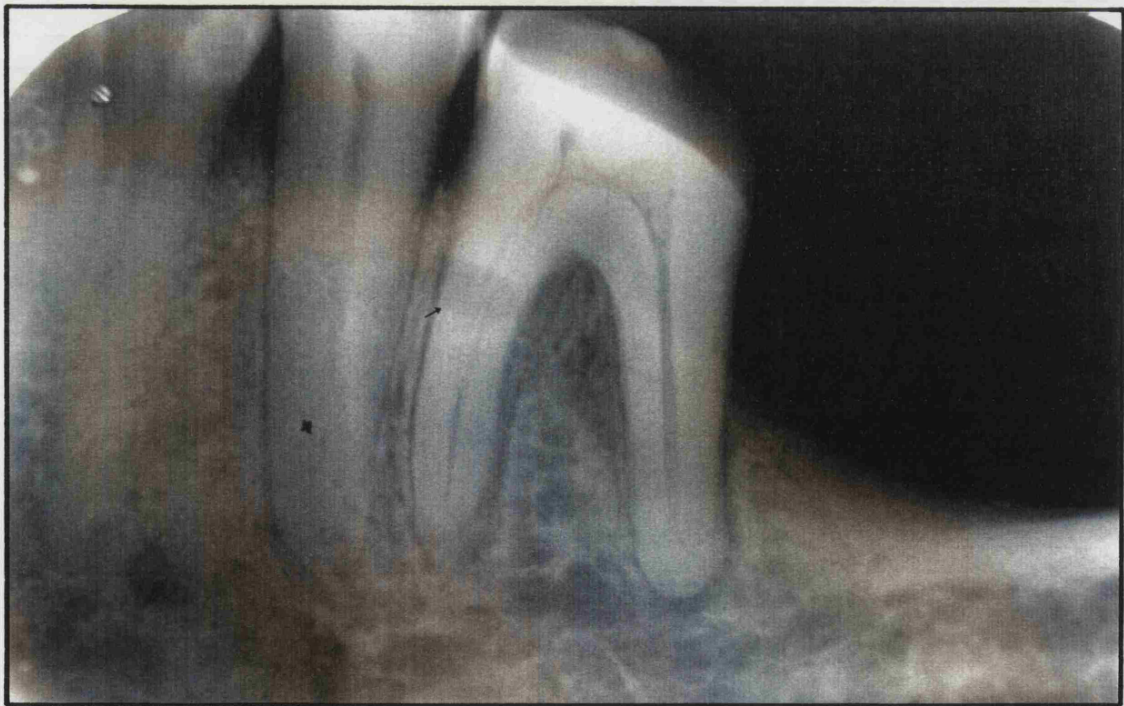


Foto VI.4: Radiografía del molar de la foto anterior. La flecha señala la posición de la caries.

VII. CALCULO

VII. CALCULO

VII.1. INTRODUCCION

El cálculo, también denominado tártaro o sarro, es un depósito de consistencia sólida, formado principalmente por calcio, que se fija en las caras vestibular y lingual de algunos dientes. Se trata del depósito calcificado ectópico más común en el hombre. En general, las zonas de máxima acumulación de cálculo suelen ser las caras linguales de los incisivos inferiores y las vestibulares de los molares superiores. Esta localización preferente del cálculo, se debe, muy probablemente, a que estas zonas son las primeras en recibir la saliva debido a su posición, cerca de los conductos de salida de las principales glándulas salivales (Adams, 1981).

El proceso de formación de cálculo se inicia con un depósito orgánico blando denominado "placa". Esta placa está formada por bacterias pegadas unas a otras mediante glucoproteínas de la saliva y polisacáridos extracelulares, como glucano y fructano, producidos por las mismas bacterias. Esta placa se impregna de sales de calcio y se transforma en una concreción calcificada firmemente adherida al diente. El cálculo una vez formado está compuesto por calcio (65%), materias orgánicas (15%), carbonatos de calcio (10%), agua (8%) y diversas sales (2%) (Held y Chaput, 1964).

La formación de los depósitos de cálculo está favorecida por varios factores como son:

- la inclusión de alimentos de carácter pegajoso en la dieta;
- una función masticatoria disminuida, ya que se produce un incremento de secreción salivar y una carencia de auto-limpieza;

- la malposición dentaria, así como las rugosidades y depresiones de la superficie del esmalte, al crear zonas de fácil acumulación;
- una deficiente higiene bucal; etc.

Según su etiología se pueden diferenciar dos tipos de cálculo: el cálculo supragingival y el subgingival. Ambas formaciones se distinguen por su posición, color y grado de calcificación.

El cálculo supragingival, se localiza por encima del borde gingival, es de color claro, relativamente quebradizo y contiene restos de alimentos englobados en su estructura.

El cálculo subgingival, se localiza en el surco o bolsa gingival, es más oscuro (negruzco, marrón o verdoso) y de consistencia más dura que el supragingival. Este se forma cuando hay inflamación de las encías.

Aunque, en general, no parece haber acuerdo sobre si el cálculo es causa o consecuencia de la inflamación gingival, si parece claro que se trata de un importante factor irritante, mecánico y bacteriano. Asociado a él se presenta una abundante flora microbiana (Dobney y Brothwell, 1986) que elabora productos tóxicos que causan una respuesta inflamatoria inespecífica, y esta inflamación, al parecer, tiene como consecuencia un aumento del tamaño de la masa de cálculo. Lo que si parece demostrado (Prichard, 1970; Watson, 1986) es que el cálculo no es un factor primario ni esencial en la etiología de la parodontitis.

Por lo que respecta a su relación con la caries, Brothwell (1981) expone que, a pesar de que el cálculo contiene bacterias, "parece que esto tiene poca relación con la formación de caries". Además indica que los recubrimientos calcáreos muy extendidos proporcionan cierto grado de inmunidad frente a la caries.

Se trata ésta de una afección sobre la cual no existen, hasta el momento, datos estadísticos sobre su incidencia en ninguna población de la Península. Esta falta de datos puede estar condicionada, en gran manera, por la facilidad con la que los depósitos de cálculo pueden desaparecer de las piezas dentarias en los esqueletos recogidos en yacimientos arqueológicos.

Debido a esta facilidad hay que extremar, en el caso de los dientes, el cuidado a la hora de la limpieza, procurando realizarla con un cepillado suave, evitando así que el cálculo se pierda durante este proceso.

Junto a esto, tenemos que tener en cuenta que el progreso de la medicina en este campo había desarrollado técnicas odontológicas, con normas muy precisas para la eliminación del sarro dental de los pacientes por parte del médico-dentista, que incluso, como hemos visto, disponía de instrumentos muy específicos para este fin (Capítulo II).

Estos dos últimos hechos que acabamos de mencionar nos hacen tener en cuenta que las frecuencias obtenidas en esta población reflejan, en todo caso, incidencias mínimas de la presencia de cálculo.

VII.2. Metodología

En la toma de datos sobre esta patología no se ha discriminado entre los tipos de cálculo supragingival y subgingival, aunque hay que mencionar que en la casi totalidad de los casos analizados se trataba del tipo supragingival (por su disposición, color y estructura).

Su presencia en un diente ha sido codificada según la magnitud del depósito de cálculo adherido a la pieza, siguiendo la escala propuesta por Brothwell (1981), según lo expuesto en el Capítulo III.

VII.3. Resultados

En primer lugar, las frecuencias obtenidas en los dieciseis dientes mandibulares para las muestras de varones, mujeres y total (Tabla VII.1) demuestran que existe un claro patrón de disminución antero-posterior, según el cual los dientes que más frecuentemente presentan depósitos de cálculo son los incisivos centrales, y los que menos, los terceros molares, siguiendo un descenso mesio-distal gradual (Fotos VII.1 y VII.2). Esta característica se puede observar claramente en la Figura VII.1. en la que están representadas dichas frecuencias.

	Varones		Mujeres		Total	
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%
I1D	70/87	80,46	52/79	65,82	131/181	72,38
I2D	77/111	69,37	72/101	71,29	166/237	70,04
CD	87/144	60,42	67/126	53,17	170/303	56,11
P1D	82/142	57,75	68/142	47,89	167/317	52,68
P2D	65/145	44,83	59/138	42,75	136/308	44,16
M1D	56/131	42,75	40/117	34,19	107/277	38,63
M2D	55/133	41,35	43/129	33,33	106/294	36,05
M3D	40/110	36,36	34/105	32,38	85/240	35,42
I1I	57/73	78,08	45/67	67,16	110/153	71,90
I2I	67/94	71,28	53/78	67,95	131/192	68,23
CI	79/124	63,71	55/103	53,40	139/250	55,60
P1I	87/142	61,27	53/115	46,09	147/283	51,94
P2I	61/129	47,29	48/113	42,48	114/265	43,02
M1I	58/122	47,54	33/96	34,37	97/239	40,59
M2I	52/138	37,68	43/118	36,44	104/285	36,49
M3I	36/107	33,65	29/88	32,95	72/220	32,73

Tabla VII.1: Incidencia de cálculo en cada uno de los dieciseis dientes mandibulares para varones, mujeres y total.

Esta acumulación más frecuente de cálculo sobre los incisivos puede ser claramente debida al hecho, comentado en la introducción, de la proximidad física entre estos dientes y la salida de los conductos de excrección de las glándulas salivares submaxilares (Adams, 1981). Esta proximidad provocaría que los incisivos estuviesen sometidos a un baño de saliva más intenso que el resto de la dentición, lo que conllevaría un acúmulo de cálculo mayor en estos dientes; explicando también, en cierta manera, el descenso gradual antero-posterior encontrado.

En la Figura VII.1, además, se puede observar una marcada simetría en las gráficas de

ambos lados, tanto para la muestra total como para cada una de las submuestras sexuales. Hay que destacar también que las frecuencias encontradas en la muestra masculina superan las correspondientes a la muestra femenina en todas las piezas analizadas, excepto en el segundo incisivo del lado derecho.

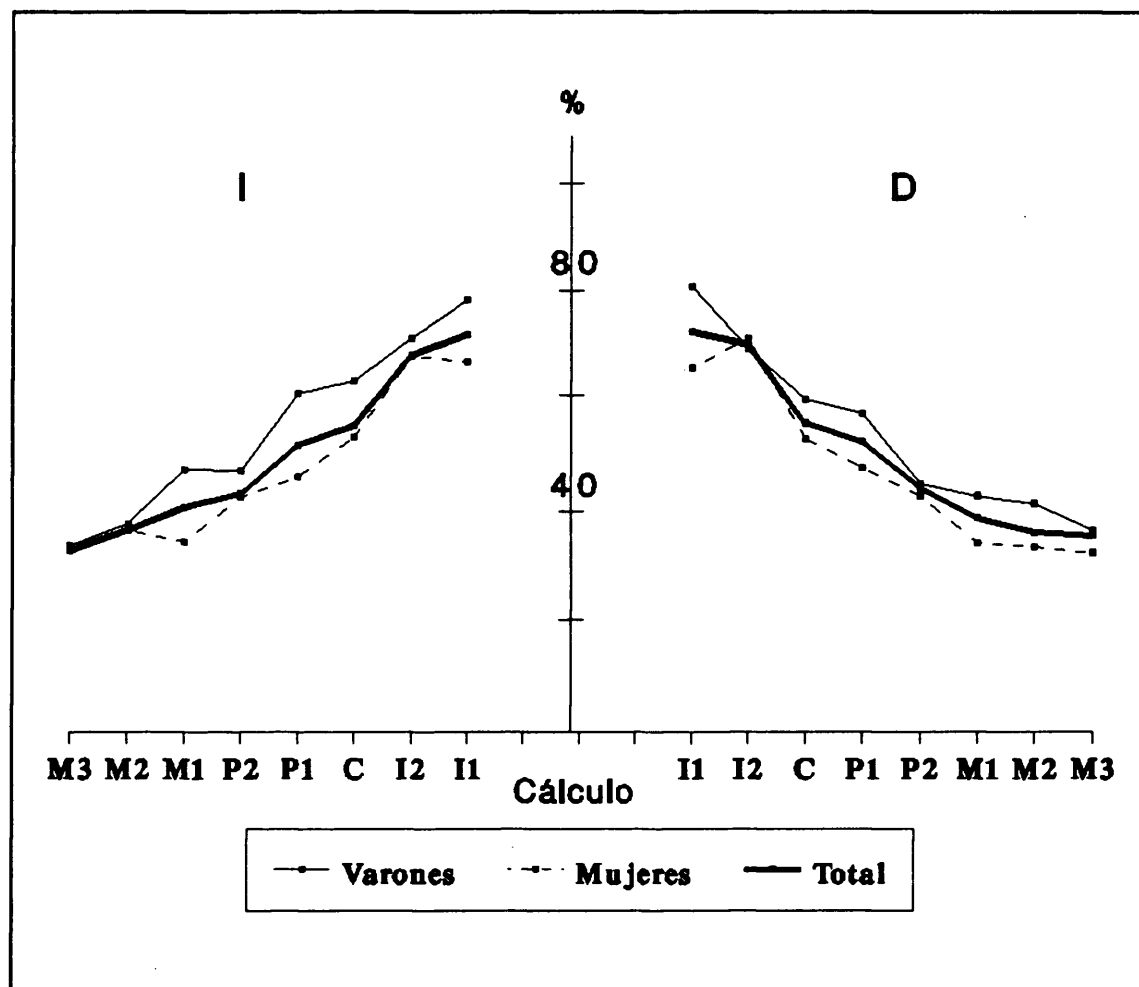


Figura VII.1: Representación de las frecuencias de cálculo en cada uno de los dieciseis dientes mandibulares.

La comparación estadística de las diferencias en las frecuencias de ambas hemimandíbulas (Tabla VII.2) dió como resultado que ninguna de tales diferencias es significativa, lo que quiere decir, que no existe una predominancia en ninguno de los dos lados a presentar cálculo más frecuentemente que en el otro.

	χ^2 Varones	χ^2 Mujeres	χ^2 Total
I1	0,0303	0,0000	0,0006
I2	0,0208	0,1013	0,0896
C	0,1827	0,0099	0,0011
P1	0,2338	0,0262	0,0098
P2	0,0819	0,0071	0,0358
M1	0,4086	0,0136	0,1319
M2	0,2440	0,1432	0,0005
M3	0,0770	0,0048	0,2593

Tabla VII.2: Valores del test χ^2 aplicado para comprobar la existencia de diferencias de lado en la frecuencia de cálculo. Las comparaciones se efectuaron en las muestras de varones, mujeres y total. Ninguna de las comparaciones alcanza el nivel de significación estadística ($p \leq 0,05$).

Con los resultados obtenidos en las comparaciones entre lados procedimos a reunir las frecuencias de ambos antímeros para cada diente (Tabla VII.3) y aplicar sobre ellos un test χ^2 para comprobar la posible existencia de diferencias sexuales. En esta tabla podemos observar que los valores encontrados en la muestra masculina, superan los de la muestra femenina. Los resultados del test χ^2 aplicado demostraron que estas diferencias eran estadísticamente significativas en tres de los dientes analizados : el primer incisivo, el primer premolar y el primer molar.

Cuando se reunieron los datos en los tres grupos dentales considerados (incisivos, bicuspídeos y molares) (Tabla VII.4) se observó que las diferencias sexuales se hacían significativas en dos de los grupos: bicuspídeos y molares. Para los primeros, incluso, las diferencias eran altamente significativas. Estas diferencias sexuales resultaron también altamente significativas cuando se realizó el análisis comparando las frecuencias correspondientes al total de la dentición.

En el análisis de las frecuencias de cálculo por individuos se encontró que existía una

diferencia sexual, según la cual existía un mayor número de varones con depósitos de cálculo que de mujeres (varones: 157/199 → 78,89% ; mujeres: 135/204 → 66,18%). El test χ^2 aplicado dió un valor significativo para $p \leq 0,01$ ($\chi^2 = 7,5395$).

	Varones, %	Mujeres, %	Total, %	χ^2
I1	79,38	66,44	72,16	5,8701*
I2	70,24	69,83	69,23	0,0006
C	61,94	53,28	55,88	3,4576
P1	59,51	47,08	52,33	7,8830**
P2	45,99	42,63	43,63	0,4695
M1	45,06	34,27	39,53	5,1607*
M2	39,48	34,82	36,27	1,0119
M3	35,02	32,64	34,13	0,1630

Tabla VII.3: Porcentaje de cálculo en cada uno de los ocho dientes para las muestras de varones, mujeres y total. Se dan también los valores del test χ^2 aplicado para comprobar las diferencias sexuales.

* Diferencias estadísticamente significativas para $p \leq 0,05$.

** Diferencias estadísticamente significativas para $p \leq 0,01$.

	Varones, %	Mujeres, %	Total, %	χ^2
Incisivos	74,25	68,31	70,51	2,6885
Bicuspídeos	55,81	47,49	50,58	10,4724***
Molares	40,08	34,00	36,72	5,2407*
Total	53,26	46,30	49,01	17,3444***

Tabla VII.4: Frecuencia de cálculo en cada uno de los tres tipos dentales considerados, así como en el total de la dentición, para las muestras: masculina, femenina y total. Se dan también los resultados del test χ^2 aplicado para la comparación entre sexos.

* Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,05$.

*** Diferencias estadísticamente significativas para $p \leq 0,001$.

Esta diferencia sexual, según la cual los varones presentan depósitos de cálculo con una frecuencia significativamente mayor que las mujeres, puede estar influyendo, como ya ha sido comentado, en las diferencias sexuales encontradas para la incidencia de caries (Capítulo VI). Esta influencia se basaría en el hecho de que los depósitos de cálculo proporcionan un cierto grado de protección frente a la caries (Brothwell, 1981). Por lo tanto, ya que los varones presentan una frecuencia mayor de cálculo que las mujeres, éstos estarían más protegidos frente a la caries, presentando una incidencia menor de esta patología que las mujeres, como efectivamente demuestran los resultados obtenidos en nuestra población.

Por otro lado, cabe destacar la alta incidencia de cálculo encontrada en la muestra, con un 71,37% de los individuos afectados y en los que casi la mitad (49,01%) de los dientes analizados presentaban estos depósitos. Esta frecuencia se eleva para los incisivos en los que, para el caso de los varones, casi las tres cuartas partes de estos dientes (74,25%) presentaban cálculo.

Esta alta cantidad de cálculo, encontrada en la dentición de esta población, puede estar en cierto modo determinada por los elevados niveles de calcio encontrados en el agua de Murcia, tal como fue expuesto en el capítulo anterior. Hubiese sido de gran interés haber contado con datos de otras poblaciones, de esta misma época, de la Península, como punto de comparación para comprobar la influencia de estos niveles de calcio en la etiología del cálculo.

Las frecuencias de las diferentes intensidades de los depósitos de cálculo en los tres grupos dentales se dan en la Tabla VII.5. En esta tabla, así como en la representación de dichas frecuencias (Fig. VII.2), podemos observar como en bicuspídeos y molares hay una clara predominancia del cálculo ligero, mientras que para el caso de los incisivos encontramos que las frecuencias de intensidades medias y acentuadas son algo más elevadas, en relación a lo encontrado en los otros dos grupos dentales. Esto implica que no sólo se deposita cálculo más frecuentemente en los incisivos que en el resto de la dentición, sino que además estos depósitos son más intensos, realizándose en mayor cantidad. Las elevadas frecuencias de cálculo encontradas en los incisivos proporcionarían a estos dientes una cierta protección frente a la caries, como ya hemos mencionado anteriormente. Esto coincidiría de nuevo, con los resultados encontrados en el análisis de la caries realizado en el capítulo anterior según el cual, estas piezas eran las que presentaban una menor incidencia de caries en toda la dentición.

	Ligero	Medio	Acentuado
Varones:			
Incisivos	69,00	27,31	3,69
Bicuspídados	80,48	17,14	2,39
Molares	79,80	15,82	4,38
Mujeres:			
Incisivos	62,61	27,93	9,46
Bicuspídados	74,00	21,14	4,86
Molares	81,08	15,77	3,15
Total:			
Incisivos	65,43	28,62	5,95
Bicuspídados	77,32	19,13	3,55
Molares	80,04	16,11	3,85

Tabla VII.5: Intensidad de los depósitos de cálculo en cada uno de los tres tipos dentales considerados, para varones, mujeres y total. Los datos se ofrecen únicamente en forma de frecuencias relativas obtenidas en referencia a los dientes con cálculo.

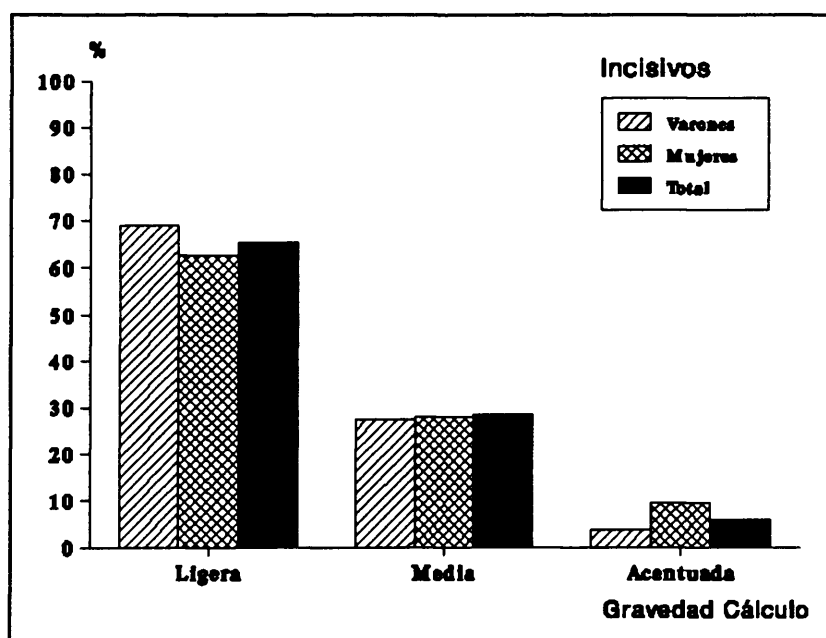


Figura VII.2a

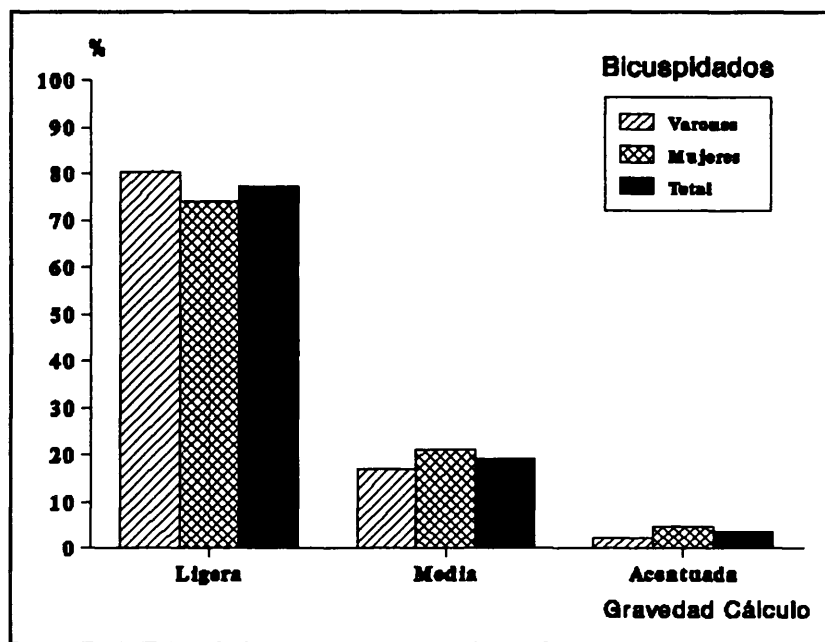


Figura VII.2b

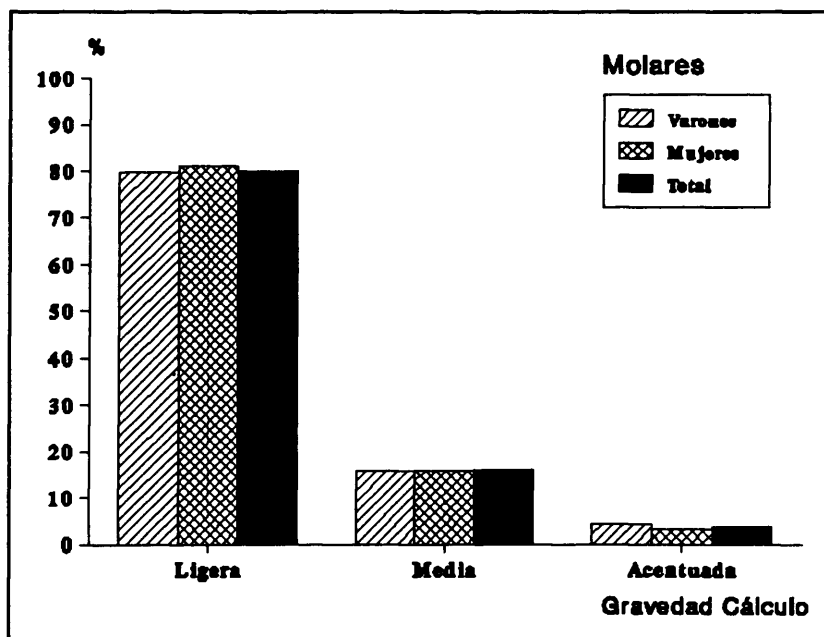


Figura VII.2c

Figura VII.2a, b y c: Representación de las intensidades de los depósitos de cálculo en cada tipo dental.

Cuando se analizan las frecuencias de cálculo en cada uno de los grupos de edad (Tabla VII.6) podemos ver, en primer lugar, cómo estos depósitos aparecen en edades muy tempranas para el caso de los incisivos (22,49% en el grupo de edad 2: 6-11 años) mientras que en el caso de los bicuspídeos no empiezan a aparecer hasta el grupo de edad 3 (12-17 años) y en los molares, aunque aparecen ya en el grupo de edad 2, presentan una frecuencia más baja (9,26%) que en los incisivos.

	G-2	G-3	G-4	G-5	G-6	G-7	G-8	G-9	G-10
Varones:									
Incisivos			68,09	63,89	84,75	58,54	76,74	80,00	100
Bicuspídeos			39,65	61,84	65,28	48,08	74,02	56,67	53,85
Molares			28,34	45,55	53,72	30,95	45,71	60,00	77,78
Mujeres:									
Incisivos			66,39	77,32	70,37	87,50	52,63	-	47,62
Bicuspídeos			39,92	53,71	60,91	36,58	42,11	41,18	38,00
Molares			27,20	32,11	51,61	38,46	41,38	44,44	33,33
Total:									
Incisivos	22,49	34,71	67,09	75,11	76,98	63,46	66,67	72,73	62,07
Bicuspídeos	0	20,17	39,73	56,17	61,73	44,30	62,04	50,00	45,57
Molares	9,26	6,88	28,00	37,25	49,17	34,62	47,86	52,00	44,44

Tabla VII.6: Frecuencias (%) de cálculo en cada grupo de edad para los tres tipos dentales considerados. Se dan las frecuencias en varones, mujeres y total. Para la muestra total se añaden los datos correspondientes a los grupos 2 y 3.

Hay que mencionar que no se han encontrado depósitos de cálculo en ninguno de los 657 dientes deciduales analizados.

Por otro lado, se puede observar cómo la representación gráfica de estas frecuencias (Fig. VII.3) no presenta el claro patrón de aumento con la edad que esperaríamos encontrar, sino que las frecuencias exhiben una cierta tendencia a mantenerse constantes a partir de cierta edad, aunque con ligeras fluctuaciones, como las del grupo 7 de bicuspídeos y molares. Estas fluctuaciones son algo más marcadas para los incisivos.

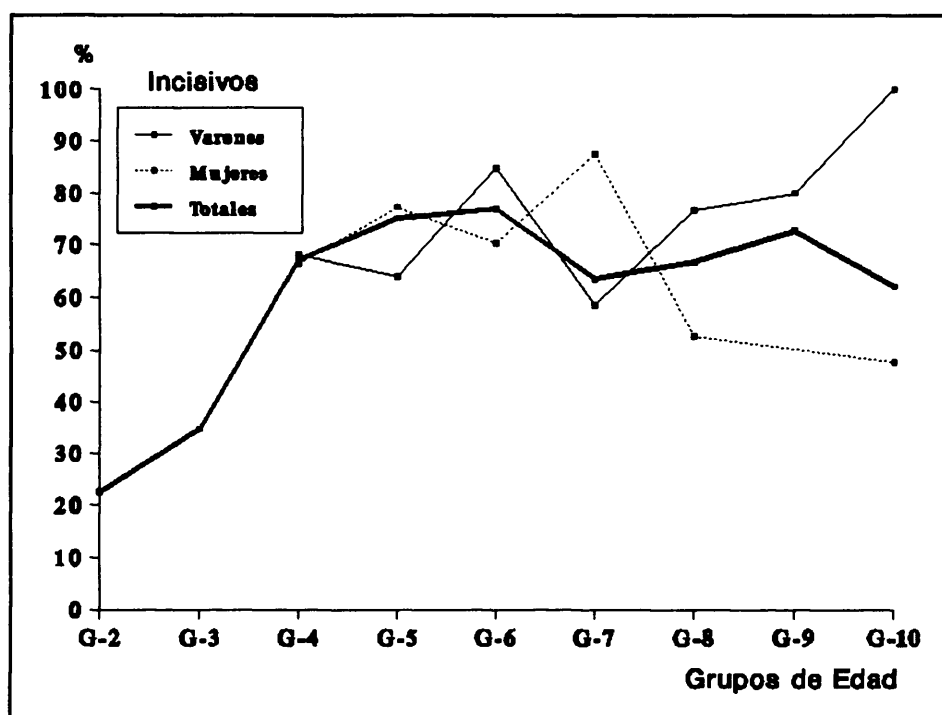


Figura VII.3a

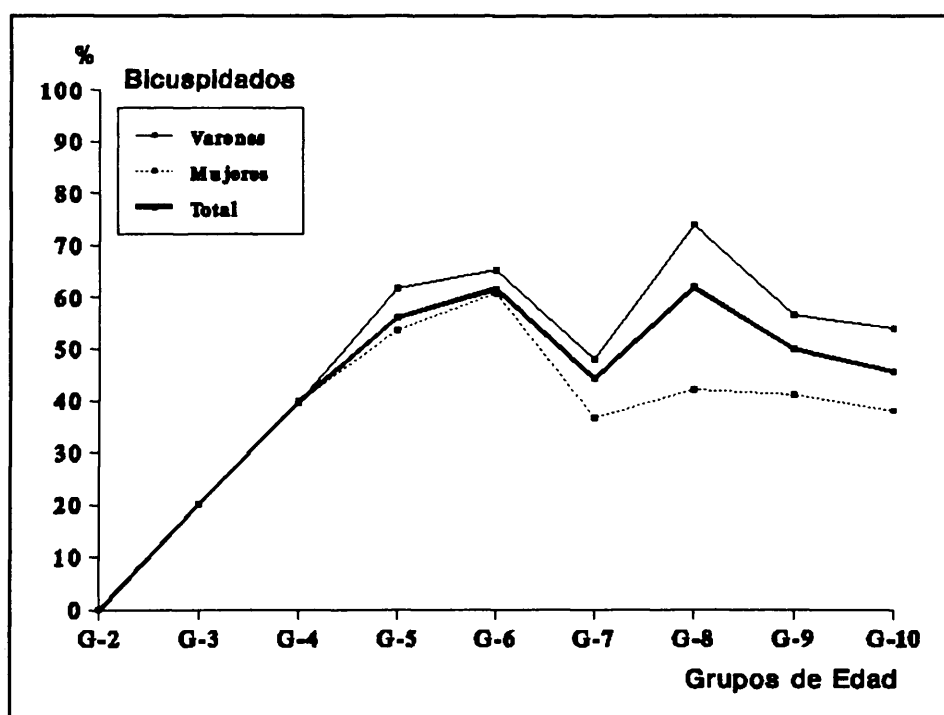


Figura VII.3b

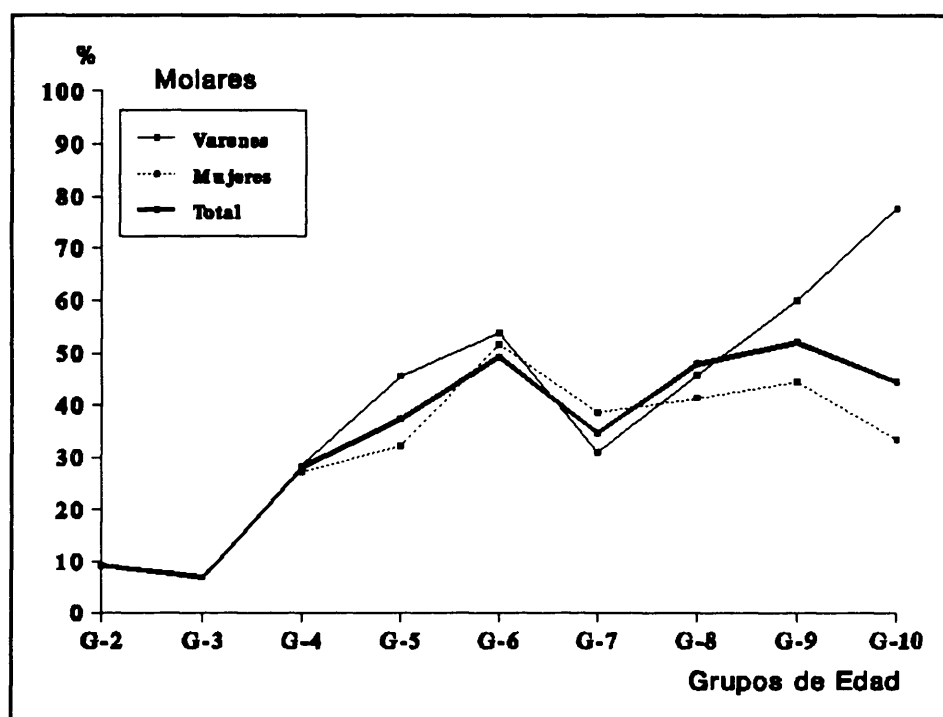


Figura VII.3c

Figura VII.3a, b y c: Evolución de los depósitos de cálculo por grupos de edad para cada uno de los tres tipos dentales.

Esta desviación en relación al esperado patrón de aumento progresivo de las frecuencias a través de los grupos de edad, puede estar causada por la intervención de pautas culturales que afectasen directamente a esta patología. Así, el desarrollo de técnicas odontológicas aplicadas a la eliminación del cálculo dental, sería responsable en cierta manera de que las frecuencias de depósitos de cálculo en los dientes no aumentasen con la edad como era de esperar.

Otra posible explicación a este hecho radicaría en una pérdida preferencial de dientes con cálculo, manteniéndose con ello unas frecuencias constantes. Pero esta hipótesis parece bastante ilógica si tenemos en cuenta el hecho, varias veces mencionado, de la protección que los depósitos de cálculo confieren frente a la caries.

Por último, mencionar la falta de paralelismo encontrada entre las gráficas de la muestra masculina y de la femenina en molares y, sobre todo, en incisivos. Destacar que en estos dos tipos dentales las gráficas de varones y mujeres en los grupos de edad avanzada (G-8, G-9 y G-10) siguen evoluciones muy diferentes, así, los varones aumentan sus frecuencias mientras en las

mujeres disminuyen. No encontramos una justificación a estos resultados, salvo la arriesgada hipótesis de que las técnicas de eliminación de sarro se desarrollaran más entre las mujeres que entre los varones, al menos en edades avanzadas. Pero esto es mucho suponer.

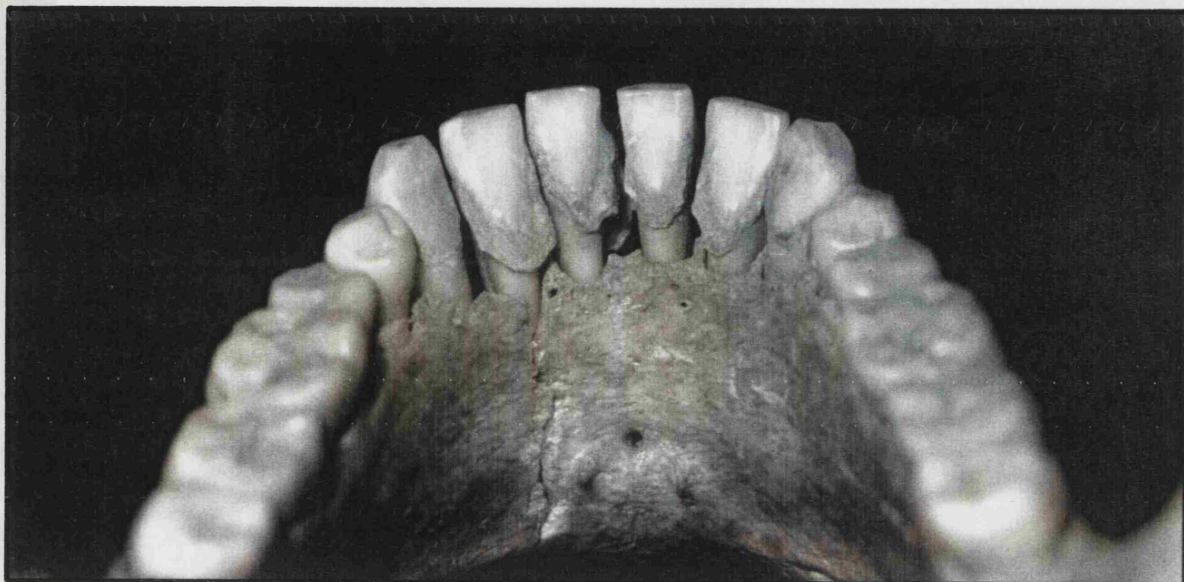


Foto VII.1: Depósitos de cálculo en la zona lingual de los dientes anteriores. Este individuo también presentaba depósitos de cálculo en la zona labial.
Resto: M-16, 548.



Foto VII.2: Depósito acentuado de cálculo sobre un segundo molar. El cálculo se encuentra por todas las zonas del diente pero, sobre todo, en la zona lingual. Se observa, también, un desgaste muy acusado con excepción de la pulpa y una piorrea también acentuada.
Resto: M-16, 280.

VIII. DESGASTE DENTARIO

VIII. DESGASTE DENTARIO

VIII.1. INTRODUCCION

El desgaste dentario puede ser definido como la pérdida de parte de los tejidos calcificados de un diente por erosión, abrasión y/o rozamiento. La erosión es el resultado de un proceso químico producido por el contacto con ácidos no bacterianos; la abrasión es un proceso físico producido por el impacto de objetos extraños introducidos en la boca o por la contaminación del alimento con sustancias ajenas a la propia comida, tales como arena o tierra; y el rozamiento es otro proceso físico que se debe al contacto oclusal y proximal entre dientes.

Ha sido demostrado (Molnar, 1971) que la variabilidad en el grado y tipo de desgaste dental, tanto inter como intrapoblacional, está altamente relacionada con factores culturales tales como la especialización de la dieta y la división de las tareas.

En general, podríamos decir que el tipo y grado de deterioro producido en un diente está determinado por una serie de factores como son:

- *La fuerza y dirección de los movimientos masticatorios*, los cuales dependen , entre otros factores, del tipo de oclusión, la inclinación de las superficies oclusales y, en cierto modo, incluso de la forma de la articulación temporomandibular.

- *La cantidad de abrasivos* presentes en la comida.

- *El carácter duro o blando de la dieta*, así como de los métodos de preparación del alimento. En este sentido se encuentran diferencias en los patrones de desgaste que se presentan en poblaciones de agricultores y en cazadores-recolectores (Smith, 1984).

- *La proporción de sustancias ácidas* puestas en contacto con los dientes.

- *Factores culturales*, como pueden ser la costumbre del cepillado de los dientes, o el hecho de ser utilizados como herramientas, como es el caso del exagerado desgaste que presentan las mujeres esquimales en los dientes anteriores debido a la práctica de la masticación del cuero para curtirlo (Costa, 1982); o también el caso de personas que tienen el hábito de sujetar entre sus dientes objetos diversos (pipas, boquillas, etc.) (Held y Chaput, 1964; Ortner y Putschar, 1981).

El desgaste dental ha sido uno de los temas más estudiados en muchas poblaciones, (Murphy, 1959 a y b; Lunt, 1978; Walker, 1978; Fine y Craig, 1981; Lovejoy, 1985; Irish y Turner, 1987; etc.), ya que se trata de una de las características que más información pueden suministrar acerca de una población, así, por ejemplo:

- Es uno de los instrumentos más útiles en la determinación de la edad de muerte de los individuos en poblaciones arqueológicas, ya que se trata de un proceso continuo y que por tanto tiene una alta correlación con la edad (Miles, 1962, 1963; Lovejoy, 1985). A este respecto Richards y Miller (1991) han sugerido incluso una ecuación matemática para la asignación de la edad de un individuo, a partir del grado de desgaste dental. Ecuación que, según estos autores, proporcionaría la edad con un error de ± 10 años.

- Gracias al estudio del patrón de microdesgaste, se puede conocer el tipo de dieta de una población, como ya vimos en el Capítulo V.

- Es un indicador indirecto de los niveles culturales y de las condiciones de vida de una población. Ciertos estudios han demostrado que el desgaste dental disminuye cuando aumenta la urbanización (Molnar, 1971).

- Ofrece información sobre algunas técnicas de trabajo propias de ciertas poblaciones, como es el caso del curtido de pieles en los esquimales o de determinados trabajos con fibras y materiales vegetales utilizados para confeccionar cestas, ropas, etc., que dejan unos surcos oclusales muy característicos (Larsen, 1985).

- Proporciona un flujo de información entre el material osteológico y el arqueológico que

puede llevar a una mayor comprensión de las condiciones tecnológicas y ambientales de una población; pudiendo demostrar, por ejemplo, una división sexual del trabajo, variaciones en la dieta, etc.

- Proporciona datos comparativos interpoblacionales en cuanto a diferencias dietéticas y/o costumbres relacionadas con la utilización de los dientes.

Podemos además mencionar, como el estudio del desgaste fue una de las pruebas que ayudó a descubrir el fraude de Piltdown (Weiner *et al.*, 1953 en Brothwell, 1981; Murphy, 1959 a y b).

El impacto del desgaste oclusal en las piezas dentarias se ve compensado por procesos fisiológicos que tienden a disminuir los efectos perjudiciales de éste. Así podemos hablar de un proceso de erupción activa del diente (Danenberg *et al.*, 1991), por el cual el diente efectúa una migración oclusal. Esta migración oclusal, o erupción activa, produce un ensanchamiento desmodontal que se ve compensado por una hipercementosis en la región radicular (Held y Chaput, 1964). Esta aposición continua de cemento representa un factor biológico favorable, ya que contribuye al mantenimiento de los dientes en sus alveolos.

Por otro lado, hemos de considerar que la dentina es más blanda y menos consistente que el esmalte, lo que provoca que una vez que el desgaste oclusal ha llegado a la dentina esta se erosione más rápidamente que el esmalte apareciendo una serie de concavidades en las zonas donde se localiza la dentina (Foto VIII.1). Pero la dentina, a diferencia del esmalte, puede responder a estímulos ya que es un tejido vivo, con sus propias células: los odontoblastos. Así cuando el desgaste ha llegado a la dentina los odontoblastos depositan un nuevo tipo de dentina extra, más calcificada que la primera, en el área afectada (Adams, 1981). Esta dentina se denomina *dentina secundaria* y es un intento de proteger la pulpa del desgaste. Esta dentina secundaria se puede reconocer por su color algo más oscuro que el de la dentina primaria.

En cuanto a la manera de cuantificar el desgaste, hay que señalar que se han desarrollado muchas técnicas, así se han utilizado desde hace mucho tiempo varios tipos de escalas cualitativas basadas en divisiones arbitrarias del proceso contínuo del desgaste dental. Entre estas escalas, algunas de las más utilizadas son las de Senyürek (1949, en Etxebarria, 1983), Murphy (1959 a

y b), Molnar (1971) y Brothwell (1981). También se han desarrollado técnicas de medición, como la relación entre la dentina expuesta y el área total de la corona (Richards y Miller, 1991), o el método de Scott (1979, en Cross *et al.*, 1986) con la creación de una escala para registrar la cantidad de esmalte presente en la superficie oclusal del diente.

Independientemente del desgaste oclusal, se observa que los dientes sufren un desgaste proximal, en relación con la movilidad fisiológica individual de los mismos. Poco a poco los puntos de contacto entre las coronas de los dientes vecinos se van transformando en facetas o superficies de contacto más o menos extensas. Estas superficies de contacto, que provocan un ajuste entre dientes adyacentes, suelen tener normalmente forma convexa en un diente y cóncava en el contiguo, aunque también pueden ser planas (Whittaker, 1986)(Foto VIII.2).

En el presente capítulo se analizan cuatro tipos diferentes de desgaste dental:

- Desgaste oclusal.
- Desgaste proximal.
- Surcos proximales, considerándolos como un caso especial de desgaste o deterioro del diente.
- Algunos casos particulares de desgaste, asociados a la utilización de los dientes en funciones probablemente de tipo artesanal.

VIII.2. METODOLOGIA

Para el análisis del grado de desgaste oclusal hemos utilizado la clasificación propuesta por Murphy (1959 a y b), que se basa en la cantidad de dentina expuesta. Según esta clasificación se diferencian ocho categorías (representadas anteriormente en el Capítulo III).

N: diente a nivel oclusal, pero sin dentina expuesta.

a: dentina expuesta sólo en una cúspide.

b: dentina expuesta en dos cúspides.

- c: dentina expuesta en tres cúspides.
- d: dentina expuesta en cuatro cúspides, pero las áreas de dentina permanecen aisladas.
- e: dos áreas de dentina fusionadas, manteniéndose aún dos áreas aisladas.
- f: tres áreas de dentina fusionadas, manteniendo un área aislada.
- g: cuatro áreas de dentina fusionadas, sin áreas aisladas, pero presentando una isla o península de esmalte ocupando parte de la superficie oclusal.
- h: un borde de esmalte rodeando completa o parcialmente el área de dentina.

Esta escala, tal como señala Lunt (1978) es la más elaborada de todas y representa un método de determinación que tiene la gran ventaja de ser totalmente objetivo.

En el estudio del desgaste oclusal por grupos de edad, para poder elaborar la gráfica de esta evolución, se procedió a asignar un valor a cada una de las categorías de desgaste, desde cero para la categoría N hasta ocho para la h. Con estos valores se calcularon las medias dentro de cada grupo de edad y son los valores que se encuentran representados en la mencionada gráfica.

En este tipo de desgaste los análisis estadísticos χ^2 utilizados en las comparaciones entre sexos y entre lados, se realizaron mediante tablas de contingencia de 2x9, comparando las frecuencias obtenidas para cada grado de desgaste en cada lado o en cada sexo, según el caso.

Por último mencionar que las técnicas de microscopía electrónica de barrido, utilizadas en el último apartado de este capítulo se han llevado a cabo en la Unidad de Microscopía Electrónica del Instituto de Catálisis y Petroleoquímica del C.S.I.C.

VIII.3. DESGASTE OCLUSAL

Las frecuencias de cada uno de los grados de desgaste en los seis molares mandibulares se dan en la Tabla VIII.1.

	N		a		b		c		d		e		f		g		h	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
Varones																		
M1D	2	1,55	5	3,88	17	13,18	17	13,18	37	28,68	15	11,63	6	4,65	12	9,30	18	13,95
M2D	28	21,21	15	11,36	22	16,67	15	11,36	18	13,64	10	7,58	10	7,58	5	3,79	9	6,82
M3D	40	36,70	14	12,84	18	16,51	8	7,34	5	4,59	9	8,26	5	4,59	6	5,50	4	3,67
M1I	2	1,64	3	2,46	12	9,84	9	7,38	44	36,07	23	18,85	4	3,28	10	8,20	15	12,30
M2I	21	15,56	16	11,85	17	12,59	25	18,52	19	14,07	13	9,63	12	8,89	4	2,96	8	5,93
M3I	38	35,85	15	14,15	16	15,09	5	4,72	6	5,66	9	8,49	9	8,49	6	5,66	2	1,89
Mujeres																		
M1D	2	1,74	8	6,96	11	9,57	10	8,70	44	38,26	15	13,04	9	7,83	7	6,09	9	7,83
M2D	30	23,44	21	16,41	28	21,88	15	11,72	14	10,94	7	5,47	6	4,69	3	2,34	4	3,13
M3D	54	51,92	22	21,15	11	10,58	7	6,73	4	3,85	4	3,85	0	0,00	1	0,96	1	0,96
M1I	1	1,03	6	6,19	9	9,28	16	16,94	34	35,05	12	12,37	8	8,25	4	4,12	7	7,22
M2I	28	23,93	19	16,24	20	17,09	16	13,68	19	16,24	8	6,84	5	4,27	2	1,71	0	0,00
M3I	41	47,13	15	17,24	8	9,20	8	9,20	7	8,05	3	3,45	1	1,15	2	2,30	2	2,30
Total																		
M1D	6	2,20	15	5,49	30	10,99	29	10,62	89	32,60	34	12,45	18	6,59	24	8,79	28	10,26
M2D	64	21,84	39	13,31	57	19,45	32	10,92	38	12,97	19	6,48	18	6,14	10	3,41	16	5,46
M3D	107	44,77	41	17,15	31	12,97	16	6,69	10	4,18	13	5,44	5	2,09	7	2,93	9	3,77
M1I	3	1,25	10	4,17	23	9,58	27	11,25	82	34,17	37	15,42	15	6,25	16	6,67	27	11,25
M2I	55	19,64	38	13,57	41	14,64	45	16,07	41	14,64	24	8,57	20	7,14	7	2,50	9	3,21
M3I	90	41,28	34	15,60	28	12,84	14	6,42	13	5,96	14	6,42	12	5,50	9	4,13	4	1,83

Tabla VIII.1: Frecuencias de cada grado de desgaste en los seis molares mandibulares para varones, mujeres y total.

En primer lugar se realizó el acostumbrado análisis de diferencias de lado mediante la aplicación de un test χ^2 sobre tablas de contingencia 2x9 (8 grados de libertad), en las muestras de varones, mujeres y total. Los resultados (Tabla VIII.2) demuestran que los patrones de desgaste en ambos lados de la mandíbula no presentan diferencias significativas para ninguno de los tres molares. Con estos resultados procedimos a reunir las frecuencias de ambos lados y representarlas en la Figura VIII.1.

	χ^2 Varones	χ^2 Mujeres	χ^2 Total
M1	6,7773	3,4426	3,1906
M2	4,9103	6,1683	8,5001
M3	2,7548	4,7962	6,9396

Tabla VIII.2: Valores del test χ^2 aplicado para comprobar las diferencias de lado en el desgaste oclusal de los tres molares.

Ninguna de las comparaciones alcanza el nivel de significación estadística ($p \leq 0,05$).

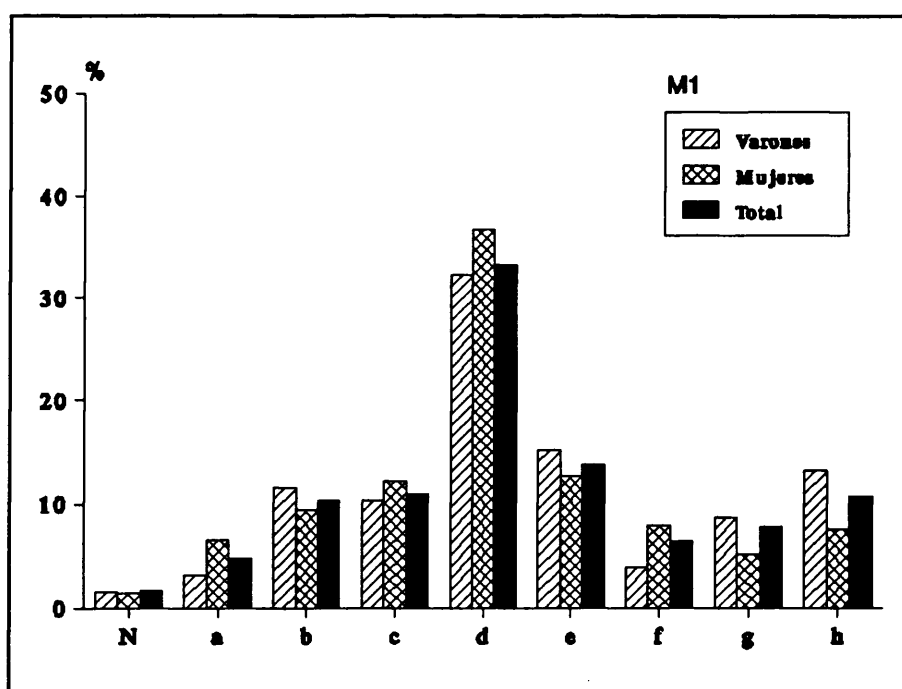


Figura VIII.1a.

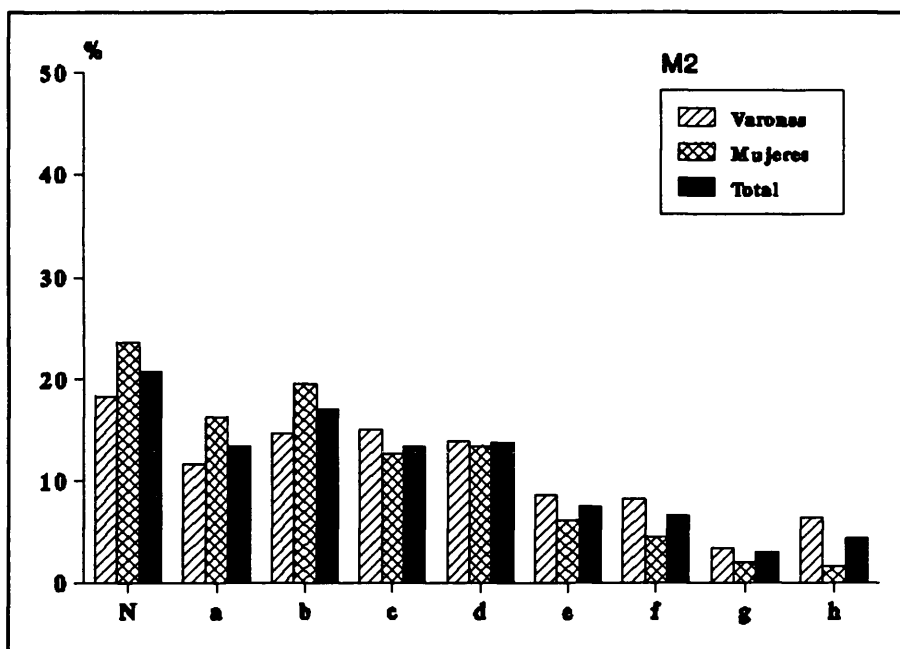


Figura VIII.1b.

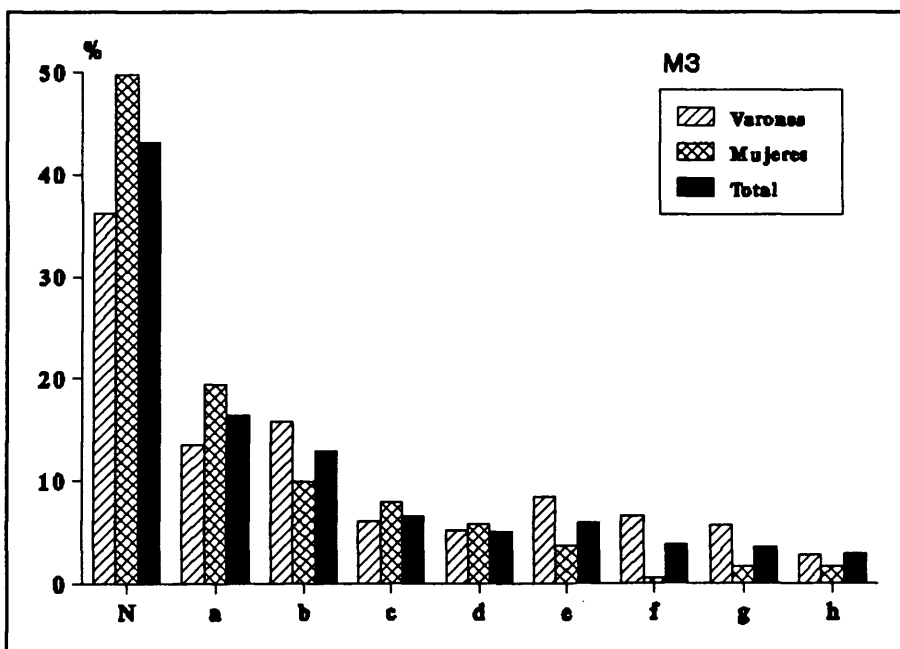


Figura VIII.1c.

Figura VIII.1a, b y c: Frecuencias de los distintos grados de desgaste oclusal presentes en cada uno de los tres molares.

Lo primero que se observa en la mencionada figura es que los patrones de desgaste de los tres molares son notoriamente diferentes. En el primer molar encontramos una distribución de desgastes con una moda localizada en el patrón "d" (dentina expuesta en forma aislada en cuatro cúspides). En el segundo molar la distribución del desgaste presenta mayor variabilidad, pero en general predominan desgastes menos acusados que para el M1. El tercer molar presenta una distribución en la que se ve una clara predominancia de menores desgastes que en los dos primeros.

Además de esto podemos comprobar como las distribuciones de varones y mujeres en el primer molar son más similares que en el segundo y tercero, en los cuales se observa como para los varones son más abundantes los desgastes más marcados, mientras que en las mujeres los desgastes menos marcados son más frecuentes.

Con la finalidad de comprobar si estas diferencias sexuales eran significativas, procedimos a aplicar un test χ^2 (sobre tablas de contingencia 2x9), cuyos resultados se dan en la Tabla VIII.3.

	M1	M2	M3
χ^2	13,5408	17,8273*	28,2149***

Tabla VIII.3: Valores del test χ^2 aplicado para comprobar la existencia de diferencias sexuales en el desgaste oclusal de los tres molares.

* Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,05$.

*** Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,001$.

Los resultados del mencionado test demuestran que no existen diferencias en el patrón de desgaste del primer molar, mientras que las diferencias existentes en el segundo y tercer molar son estadísticamente significativas, presentando un mayor grado de desgaste oclusal la muestra masculina que la femenina.










Para valorar la magnitud de tales diferencias procedimos a calcular un promedio de las frecuencias de cada categoría de desgaste, asignándole el valor cero al desgaste "N", el 1 al desgaste "a" y así sucesivamente hasta el desgaste "h" al que se le asignó un valor de 8. Los promedios así obtenidos (Tabla VIII.4) demuestran que en los tres molares, los varones presentan un desgaste oclusal más acusado que las mujeres.

	Varones	Mujeres	Total
M1	4,53	4,18	4,40
M2	3,09	2,32	2,77
M3	2,26	1,33	1,82

Tabla VIII.4: Promedios de desgaste oclusal en cada uno de los tres molares para varones, mujeres y total.

Para el caso del primer molar esta diferencia es muy pequeña y no llega a tener significación estadística. Para el segundo molar se observa que la diferencia es de casi un grado en la escala de desgaste de Murphy (3,09 de varones - 2,32 de mujeres), siendo esta diferencia ligeramente mayor aún para el tercer molar (2,26 de varones - 1,33 de mujeres).

En un intento por traducir los resultados expuestos en la Tabla VIII.4 a patrones de desgaste según la cantidad de dentina expuesta, hemos realizado el siguiente esquema:

	Varones	Mujeres	Total
M1			
M2			
M3			

Esta diferencia sexual ha sido igualmente encontrada en la población medieval de Sta. María de Hito (Galera, 1989), en la cual los varones también estaban más afectados que las mujeres.

Estas diferencias sexuales se hacen más marcadas si pensamos que las mujeres tienen, por lo general, una vida más larga que los varones (Capítulo IV), lo que debería manifestarse en un mayor desgaste dental en las mujeres, dado que sus dientes son utilizados durante un período de tiempo más largo.

Bates *et al.* (1975 en Williams y Woodhead, 1986) exponen que cada individuo posee una neurofisiología natural que controla el patrón masticatorio y confiere a cada sujeto una forma, velocidad y fuerza en el proceso de la masticación. La variación que se presenta entre los individuos depende de factores tales como hábitos pasados, tipo de oclusión, edad y sexo. Así, el mayor desgaste oclusal que encontramos en los varones en nuestra población podría ser atribuido a diferencias neurofisiológicas entre ambos sexos, que determinarían una mayor intensidad en la masticación por parte del varón en comparación con la mujer, por cuanto el varón desarrollaría una mayor fuerza muscular que la mujer. Esta diferencia no puede ser atribuida a una diferente alimentación, como es el caso de otras poblaciones, puesto que los resultados del análisis dietético demostraron que no existían diferencias en la dieta entre varones y mujeres.

Por otro lado, estos diferentes grados de desgaste entre la muestra masculina y la femenina nos hacen pensar en la necesidad de revisar el método de determinación de la edad por medio del desgaste oclusal y desarrollarlo por separado para varones y mujeres.

A pesar de que el estudio epidemiológico por grupos de edad conlleva una cierta circularidad en su análisis, debido al hecho de haber utilizado el desgaste oclusal para la determinación de la edad de muerte de los individuos, nos hemos decidido a realizarlo por la posible información adicional que pudiese proporcionar.

Para ello procedimos a realizar los promedios del desgaste oclusal de cada grupo de edad para los tres molares, según el procedimiento comentado anteriormente. Estos promedios se dan en la Tabla VIII.5 y se encuentran representados en la Figura VIII.2.

	G-2	G-3	G-4	G-5	G-6	G-7	G-8	G-9	G-10
Varones:									
M1			2,83	4,45	4,82	7,13	7,08	7,75	8,00
M2			0,72	2,65	4,10	4,94	6,69	7,34	6,25
M3			0,12	1,29	2,94	5,15	4,70	6,46	7,25
Mujeres:									
M1			2,88	4,33	5,03	7,50	6,50	8,00	6,84
M2			0,67	2,53	3,63	4,43	5,14	6,67	2,50
M3			0,12	0,90	2,28	3,71	5,50	2,50	2,50
Total:									
M1	0	1,17	2,82	4,40	5,11	7,17	6,89	7,84	7,40
M2	-	0,06	0,69	2,61	4,02	4,84	6,25	7,29	4,94
M3	-	-	0,11	1,10	2,62	4,55	5,07	6,43	5,08

Tabla VIII.5: Promedios de desgaste oclusal por grupos de edad para cada uno de los tres molares en varones, mujeres y total. Para la muestra total se incluyen los promedios de los grupos 2 y 3.

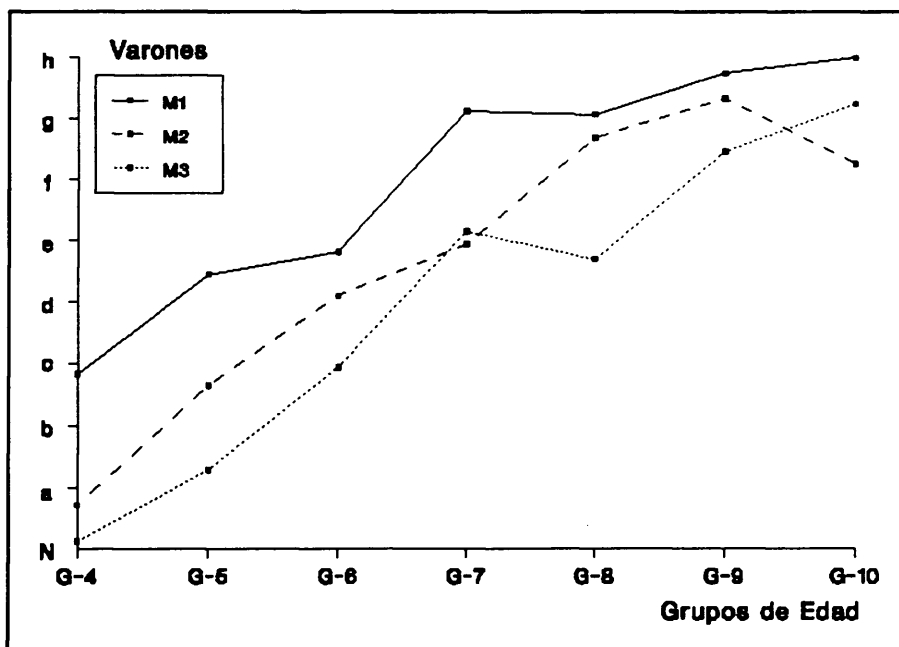


Figura VIII.2a.

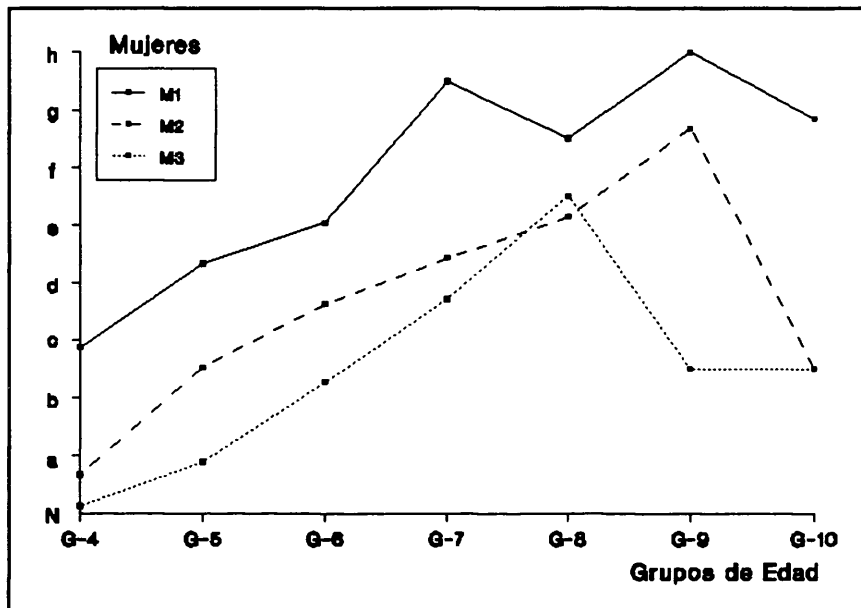


Figura VIII.2b.

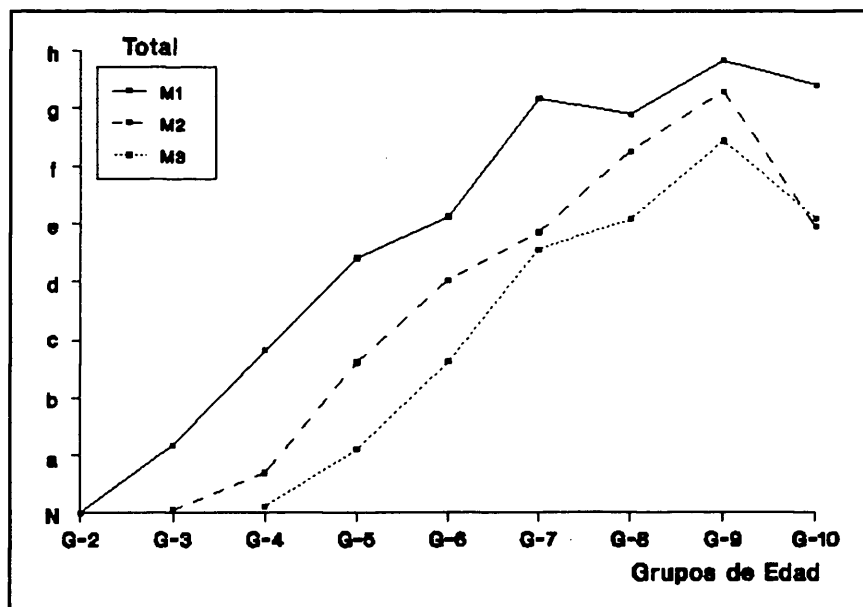


Figura VIII.2c.

Figura VIII.2a, b y c: Evolución del desgaste oclusal por grupos de edad para los tres molares mandibulares.

Para la muestra total (Fig. VIII.2c) se puede observar un claro patrón de aumento progresivo muy rápido en los tres molares, de modo que ya a los 24 años se alcanza, para el M₁, un tipo de desgaste algo mayor que el modelo "d" de Murphy y a los 36 se ha sobrepasado el tipo "g" (categoría que representa un desgaste con la mayor parte de la superficie oclusal con dentina expuesta, salvo en una pequeña isla).

Las evoluciones del desgaste en varones y mujeres (Figs. VIII.2a y VIII.2b respectivamente) presentan patrones un tanto diferentes, destacando una evolución creciente ligeramente menos marcada en las mujeres que en los varones. Además se observa que en la muestra femenina los patrones de aumento del segundo y tercer molar son muy irregulares con patentes bajadas en los grupos 9 y 10. Aunque esto último puede ser debido a un efecto estadístico producido por un pequeño tamaño muestral, consecuencia de un menor número de individuos en estos últimos grupos de edad y de los pocos dientes que permanecen debido a la pérdida premortem, que como veremos, es mayor en las mujeres que en los varones.

Estas diferencias sexuales encontradas en los patrones de evolución del desgaste oclusal apoyan nuestra idea de la necesidad de una revisión del método de determinación de la edad por el desgaste dental. Revisión que debería ir encaminada a la elaboración de tablas de desgaste diferentes para varones y para mujeres, dadas las diferencias existentes en los patrones de desgaste.

Al comparar los resultados con los obtenidos para otras poblaciones, cabe mencionar que, aunque los resultados no son del todo comparables, debido a diferencias metodológicas, nuestros resultados son más semejantes a los obtenidos por Etxebarria (1983) en las poblaciones vascas medievales ya mencionadas anteriormente, que a los obtenidos por Galera (1989) en la población de Sta. María de Hito. Aunque en ambos casos los desgastes presentes en las poblaciones analizadas por ambos autores, son algo menores que los encontrados en nuestra población.

Por otro lado, los patrones de desgaste presentes en San Nicolás son mucho más acentuados que los encontrados en la población española moderna (Brandi, 1987), lo que resulta perfectamente explicable dado el carácter más elaborado y menos abrasivo de la dieta en la actualidad.

Esta elevada tasa de desgaste oclusal puede ser atribuida principalmente a la contaminación del alimento con sustancias abrasivas, que aumentarían la tasa de deterioro normal de la superficie oclusal de los dientes.

En este punto debemos comentar el hecho de la gran cantidad de piezas dentales que presentan fracturas premortem de la corona. Aunque no se ha realizado un estudio estadístico de estas fracturas se ha podido observar que afectan en general a toda la dentición, aunque los molares parecen estar algo más afectados que el resto (Fotos VIII.3 y VIII.4).

La determinación de estas fracturas como premortem, se realizó por el hecho de que sus aristas se encontraban redondeadas y pulidas, lo que sugería una utilización de esa pieza, posterior a la fractura. Este último hecho apoya la hipótesis de que el elevado desgaste, característico de nuestra población, está determinado principalmente por la presencia de sustancias abrasivas tales como arenilla o polvo silíceo en los alimentos, las cuales, además, podrían producir las mencionadas fracturas.

Pensamos que una de las fuentes principales de estos abrasivos, puede radicar en el proceso de molido del grano, en el transcurso del cual, pequeñas piedrecitas o polvo silíceo desprendido de las piedras de moler¹ quedarían en la harina y pasarían posteriormente a los alimentos.

Esta hipótesis sobre sustancias abrasivas en la dieta ha sido argumentada anteriormente por otros autores (Brothwell, 1963; Leek, 1972) para explicar altos grados de desgaste en otras poblaciones.

Además de estos productos abrasivos hay que tener en cuenta el abundante consumo de cítricos, que citan las fuentes bibliográficas (Capítulo V), como un factor más que puede tener un importante papel en la erosión dental, por cuanto estas frutas son una importante fuente de ácidos que se pondrían directamente en contacto con los dientes.

Williams y Woodhead (1986), a este respecto, exponen que hay dos aspectos principales que relacionan el desgaste dental y la dieta: 1) la consistencia física y 2) la constitución química del alimento. Mencionan que el contenido en abrasivos en la dieta moderna es prácticamente insignificante y que el único factor dietético de importancia relevante hoy día es el pH de la comida y la bebida, siendo especialmente importante en algunas poblaciones con dietas ricas en frutos cítricos y/o sus derivados, afirmando que el ácido contenido en tales dietas puede ser la causa principal de pérdida de los tejidos del diente.

¹ Centro Cultural Museo Hidráulico "Los Molinos del Segura". Ayuntamiento de Murcia.

VIII.4. DESGASTE PROXIMAL

En la Tabla VIII.6 se observan las frecuencias de aparición de desgaste proximal en cada uno de los seis molares mandibulares, para las muestras de varones y mujeres, así como para el total de la población. Llama nuestra atención, en esta tabla, las elevadas frecuencias que se presentan para este tipo de desgaste en todas las piezas examinadas. por otro lado, podemos ver que, en general, las frecuencias son muy similares en ambas hemimandíbulas, para cada uno de los tres molares.

	Varones		Mujeres		Total	
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%
M1D	122/128	95,31	109/115	94,78	258/272	94,85
M2D	120/133	90,23	110/129	85,30	259/294	88,10
M3D	77/110	70,00	57/104	54,80	146/238	61,30
M1I	113/120	94,17	90/95	94,74	224/236	94,92
M2I	126/138	91,30	93/117	79,50	242/283	85,50
M3I	73/107	68,20	51/90	56,67	136/219	62,10

Tabla VIII.6.: Frecuencias de desgaste proximal en los seis molares mandibulares para varones, mujeres y total.

Para comprobar si existían diferencias en las frecuencias de aparición de desgaste entre ambos lados de la mandíbula se aplicó un test χ^2 (Tabla VIII.7) que demostró que tales diferencias no eran estadísticamente significativas. Con tales resultados se procedió a reunir las frecuencias de ambos lados.

	χ^2 Varones	χ^2 Mujeres	χ^2 Total
M1	0,0143	0,0878	0,0289
M2	0,0094	1,0503	0,6304
M3	0,0185	0,0132	0,0049

Tabla VIII.7: Valores del test χ^2 aplicado para comprobar la posible existencia de diferencias de lado en las frecuencias de desgaste proximal.
Ninguna de las comparaciones efectuadas alcanza el nivel de significación estadística ($p \leq 0,05$).

En la Tabla VIII.8 se dan las frecuencias de desgaste proximal reuniendo ambos lados. los resultados demuestran un claro patrón de disminución antero-posterior en las frecuencias, en las tres submuestras (varones, mujeres y total).

	Varones, %	Mujeres, %	Total, %	χ^2
M1	94,76	94,76	94,88	0,0435
M2	90,77	82,52	86,83	6,9862**
M3	69,12	55,67	61,71	7,3691**

Tabla VIII.8: Frecuencias de desgaste proximal en los tres molares. Se dan, asimismo, los valores del test χ^2 aplicado para comprobar las posibles diferencias sexuales.
** Diferencias estadísticamente significativas para $p \leq 0,01$.

Este resultado es lógico si tenemos en cuenta el intervalo de tiempo que separa la erupción de cada uno de los tres molares. Estos intervalos determinan que cuando se produce la erupción del segundo molar, el primero lleve seis años de actividad funcional en la boca; lo que también ocurre en el caso del tercero.

Por otro lado, otro factor que también hay que tener en cuenta es que el tercer molar es la última pieza de la arcada dental, lo cual le daría una mayor libertad en esos pequeños movimientos producidos durante la masticación (responsables de este tipo de desgaste), ya que no

tiene ninguna otra pieza en posición distal. Esto provocaría que el rozamiento entre el M_3 y el M_2 fuese menos intenso que en aquellas piezas que presentan dientes adyacentes en ambos lados; dando como resultado que las frecuencias de desgaste proximal fuesen menores en los terceros molares que en el resto de las piezas dentales.

El hecho comentado anteriormente afectaría de igual manera al segundo molar en aquellos casos de ausencia del tercero, ya sea por no erupción de esta última pieza o por ausencia congénita de la misma.

En la Tabla VIII.8 se dan, asimismo, los valores del test χ^2 aplicado para comprobar la existencia de diferencias sexuales en cada uno de los tres molares. Los resultados indican que existe una diferencia sexual estadísticamente significativa para el segundo y tercer molar, que no se encuentra en el primero. El hecho de que esta diferencia sexual no se presente en el primer molar se explica si observamos las elevadas frecuencias que este desgaste presenta en esta pieza. Así en los primeros molares se alcanza la frecuencia del 100% de dientes afectados a los 24 años (Grupo de edad 5), motivado por el hecho de que una vez que erupciona el segundo molar, a los 12 años, el pequeño movimiento individual del M_1 se ve limitado, al estar el diente confinado entre dos piezas; esto provoca que se desgaste proximalmente de una forma muy rápida y alcance una frecuencia muy elevada (94,76%). Esto implica que las posibles diferencias sexuales queden enmascaradas por la elevada tasa de desgaste proximal de este diente.

Estas diferencias sexuales nos están indicando una función masticatoria menos intensa en las mujeres que en los varones, lo cual provocaría la menor frecuencia de desgastes proximales encontrada en los molares de la muestra femenina.

Por otro lado hay que tener en cuenta el menor desgaste oclusal encontrado en la muestra femenina. Esta diferencia sexual encontrada en el desgaste oclusal, al igual que la encontrada en el desgaste proximal, debe estar condicionada también por la mencionada función masticatoria menos intensa que llevarían a cabo las mujeres, dado que tales diferencias no son imputables a diferencias en la dieta, cuyo análisis demostró un patrón dietético similar en varones y mujeres.

Cuando se analiza la evolución de las frecuencias del desgaste proximal por grupos de edad (Tabla VIII.9 y Fig. VIII.3) se pueden observar varios aspectos.

	G-2	G-3	G-4	G-5	G-6	G-7	G-8	G-9	G-10
Varones:									
M1			85,56	100	100	100	100	100	100
M2			76,40	98,51	95,56	100	96,15	100	100
M3			29,41	85,19	86,49	86,20	89,47	100	100
Mujeres:									
M1			87,95	98,59	100	100	100	100	100
M2			65,22	93,10	90,32	100	100	100	75,00
M3			26,03	73,68	64,71	85,71	83,33	100	66,67
Total:									
M1	8,70	45,65	87,23	99,36	100	100	100	100	100
M2	-	40,00	71,50	94,22	93,10	100	95,24	100	87,50
M3	-	-	27,50	77,60	75,64	84,44	90,63	100	77,78

Tabla VIII.9: Frecuencias de desgaste proximal por grupos de edad para cada uno de los tres molares. Para la muestra total se añadieron las frecuencias correspondientes a los grupos 2 y 3.

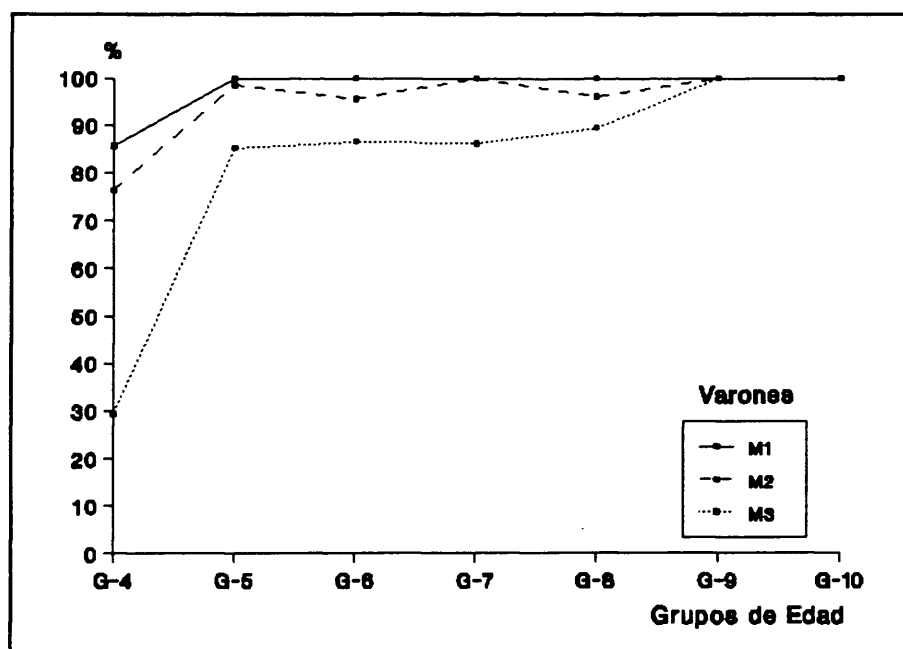


Figura VIII.3a.

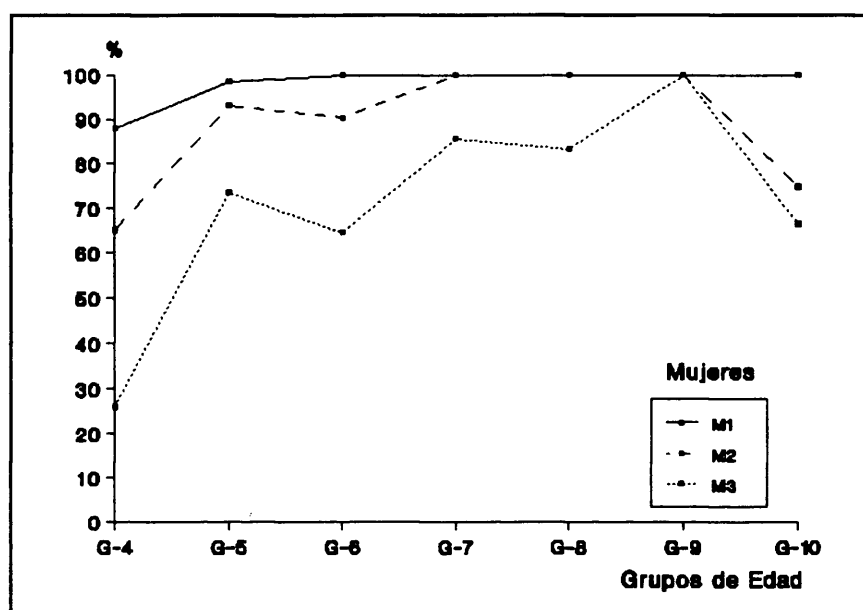


Figura VIII.3b.

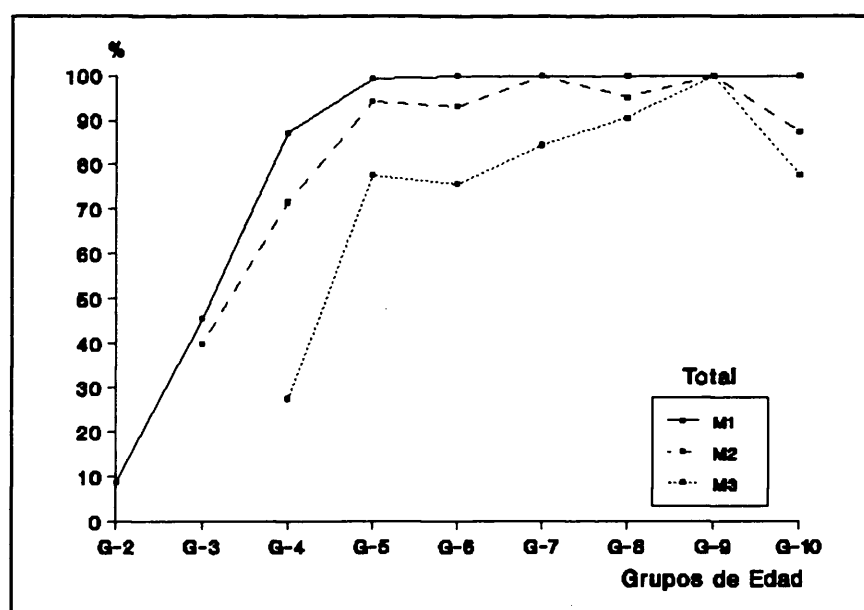


Figura VIII.3c.

Figura VIII.3a, b y c: Evolución de las frecuencias de desgaste proximal para cada uno de los tres molares.

El primer molar, como ya hemos mencionado, alcanza una frecuencia del 100% rápidamente, lo que se observa claramente en la Figura VIII.3 esto significa que muy pronto (a los 24 años) todos los primeros molares presentan este tipo de desgaste.

Los segundos y terceros molares siguen una gráfica similar a la del primero, aunque con mayores variaciones y raramente alcanzan el 100%. Las posibles causas que lo motivan ya han sido comentadas.

Además se observa una mayor variación en las mujeres que en los varones, los cuales presentan una tendencia ascendente mucho más clara que las mujeres.

Hay que mencionar que la bajada de las frecuencias, en el grupo 10, de las gráficas femeninas correspondientes al M_2 y M_3 , es un artefacto estadístico motivado por un tamaño muestral muy pequeño que da lugar a estas frecuencias (3/4 para M_2 y 4/6 para M_3). Este pequeño tamaño muestral sería consecuencia de la elevada pérdida dental antemortem que se presenta en los molares.

Por último comentar que en un análisis anterior, basado en características métricas dentales, de esta población (Gonzalez, 1990) se encontró una diferencia estadísticamente significativa en los valores del diámetro mesio-distal entre los individuos adultos y los infantiles, que no aparecían para el diámetro vestibulo-lingual. Algunos autores, como Perzigian (1976) atribuyen el mayor tamaño encontrado en las piezas dentales de los niños a procesos de selección natural. Otros (Pérez-Pérez y Walker, 1986) lo atribuyen a factores de estrés ambiental que influyen tanto en el desarrollo normal de los dientes como en la probabilidad de muerte de los individuos.

En nuestro caso no parece probable que los procesos de selección natural, ni los factores de estrés ambiental, sean responsables de estas diferencias, ya que éstas se encuentran exclusivamente en el diámetro antero-posterior y no en el transversal. Pensamos que tales diferencias pueden ser explicadas de forma satisfactoria por el elevado desgaste proximal que se encuentra en nuestra población. Este desgaste proximal sería el responsable de una considerable reducción del diámetro mesio-distal de las piezas dentales para los adultos.

VIII.5. SURCOS PROXIMALES

Al comenzar la elaboración de la presente Tesis, uno de los aspectos que más había llamado nuestra atención era el de analizar un tipo especial de desgaste dentario, los surcos de desgaste proximal.

Estos surcos son una especie de canales semicirculares de tamaño variable, presentes tan sólo en dientes erupcionados y normalmente en la zona interproximal del margen cervical, aunque también han sido encontrados en las zonas bucal y lingual (Bermúdez de Castro, 1985). Suelen encontrarse con más frecuencia en los molares, aunque también se han encontrado en dientes anteriores (Schulz, 1977) y han sido descritos tanto en homínidos fósiles como en poblaciones actuales (Wallace, 1974).

El motivo de nuestro interés radicaba en el hecho, que comentaremos más adelante, de que una de las posibles etiologías que se consideran para este tipo de desgaste es la de la utilización de un objeto fino y duro a modo de palillo de dientes, para la eliminación de los restos de alimentos que quedan retenidos entre los dientes.

El hecho de la extendida utilización del palillo de dientes entre las poblaciones islámicas, nos llevó a pensar que esta afección presentaría posiblemente una elevada incidencia en nuestra población; lo que nos motivó para su estudio.

En la actualidad no parece existir un acuerdo sobre la etiología de tales surcos, barajándose varias hipótesis.

Schulz (1977), en un estudio sobre indios prehistóricos de California, sostiene que los surcos que él encuentra en los dientes anteriores son la huella de una actividad artesanal en relación con el pulido producido por el paso de fibras vegetales entre los dientes, aunque por otro lado limita esta explicación a los surcos presentes en los dientes anteriores. Por otro lado, Larsen (1985) también considera que el manejo de fibras vegetales con los dientes puede causar la presencia de surcos, aunque los surcos analizados por este autor se localizan en la superficie oclusal.

Brown y Molnar (1990) en un estudio sobre aborígenes australianos proponen que los surcos proximales serían el resultado del procesado de fibras vegetales, de manera que estas fibras

serían pasadas entre los dientes tirando de ellas de un lado a otro alternativamente, provocando así la abrasión de la zona del cuello y la aparición de surcos.

Otra de las teorías que intenta explicar la causa de estos surcos es la que los relaciona con la utilización de un objeto, más o menos duro, a modo de palillo de dientes con la finalidad de eliminar los restos de comida que permanecen entre los dientes.

En este sentido, Bermúdez de Castro (1985) encuentra que al microscopio electrónico de barrido, estos surcos presentan finas estriaciones de longitud variable que recorren los surcos en dirección vestibulo-lingual y son más o menos paralelas entre sí. Este autor apoya la teoría de un objeto usado como mondadientes como causa de estos surcos. Por otro lado, este autor realiza una extensa revisión bibliográfica, dentro de la cual menciona los artículos de Siffre (1911), Baudouin (1911), Martín (1923), Patte (1941), Pales (1930) y Hartweg (1945), en los cuales se apoya la hipótesis de una etiología basada en la utilización de un objeto duro a modo de palillo de dientes.

Fruyer y Russell (1987) encuentran estos surcos en el Neanderthal de Krapina, señalando su similitud con los encontrados en poblaciones modernas y apoyando el uso del palillo de dientes como causante de tales surcos.

Fruyer (1991) estudia este rasgo en aborígenes australianos y en fósiles del Paleolítico Superior. Este autor discute la hipótesis de Brown y Molnar (1990) sobre el procesado de fibras vegetales y la descarta debido a que estos surcos no aparecen simultáneamente en ambos lados de la zona interproximal, y una fibra que pasase de un lado a otro del espacio interdental y fuese frotada de derecha a izquierda dejaría huellas tanto en un lado como en el otro.

Por otra parte expone que la explicación basada en el procesado de una fibra vegetal puede ser aplicada para los dientes anteriores (Schulz, 1977) o para surcos localizados en las superficies oclusales (Larsen, 1985), pero en el caso de las zonas proximales de los dientes posteriores la causa más probable sería el uso de un objeto como palillo de dientes.

Brothwell (1963) rechazó la hipótesis del palillo de dientes y propuso otra sobre la etiología de estos surcos, según la cual, se deberían a un proceso de erosión química antemortem. Weidenreich (1973, en Wallace, 1974) apoya esta hipótesis y rechaza también la del palillo de dientes por considerarla como "demasiado grotesca para ser cierta".

Además de todas estas teorías hay que mencionar la propuesta por Ubelaker *et al.* (1969) quienes lo achacan a una alteración postmortem producida por la acción de un instrumento cilíndrico. O la teoría de Wallace (1974), quién propone que estos surcos son producidos por la acción directa de partículas contaminantes duras, tales como arena o tierra, contenidas en el alimento y el agua de beber, las cuales serían succionadas durante la fase de deglución, desde la zona vestibular hacia la cavidad oral, a través de los espacios interdentes, lo que dejaría estas huellas. Este autor rechaza la teoría del palillo de dientes debido al hecho de haber sido encontrado este mismo tipo de surcos en la dentición de un búfalo fósil. Asimismo, rechaza la hipótesis de la erosión química al no encontrar evidencias de descalcificación ácida en los dientes.

La hipótesis que parece tener más adeptos y que, por otro lado, consideramos como la más factible, al menos para los casos de surcos interproximales en la dentición posterior es que se trata de un proceso artificial resultado de la utilización de algún objeto duro a modo de palillo de dientes.

El análisis de este carácter en nuestra población mostró que ninguno de los 664 individuos estudiados presentaba surcos interproximales en ninguna de las piezas de su dentición. Ante tales resultados se procedió a revisar toda la muestra, esta vez con la ayuda de una lupa binocular, para facilitar con ello el reconocimiento de los surcos, pero los resultados siguieron siendo los mismos, ninguno de los 5.067 dientes analizados presentaba dichos surcos.

Este resultado nos sorprendió por el hecho, ya comentado, de la extendida utilización del palillo de dientes en las poblaciones musulmanas. Esto nos llevó a pensar en la importancia relativa que puede tener la naturaleza del propio mondadientes, ya que parece improbable que un palillo fabricado de madera o, en general, cualquier fibra vegetal, pueda llegar a dejar una huella tan marcada en el diente, a no ser que el rayado se produzca de manera reiterada y sistemática. Por el contrario, un mondadientes fabricado, por ejemplo, con una astilla de un hueso o un fragmento óseo previamente afilado, tendría mucha mayor facilidad para producir estos surcos.

Aunque también es posible que en nuestra población la comentada utilización del palillo no estuviese tan extendida como se cree, o que realmente, estos surcos no sean producidos de manera artificial por un mondadientes. En este sentido, si tenemos en cuenta la hipótesis de

Wallace (1974), la no aparición de estos surcos supondría que en nuestra población el alimento estaría exento de las partículas contaminantes expuestas en su teoría. Tenemos constancia de que esto no es así, ya que los altos grados de desgaste encontrados, como ya ha sido señalado, son achacables a la gran cantidad de partículas abrasivas que existían en la comida, muchas de ellas procedentes, casi con toda seguridad, de las ruedas de molino utilizadas en el proceso de fabricación de harinas. Por tanto según la teoría de Wallace (1974) esperaríamos encontrar también una alta incidencia de surcos proximales que en realidad no se encuentran.

Hay que mencionar la existencia, en la dentición de dos individuos, de unas estructuras muy particulares que podrían presentar alguna semejanza con estos surcos, pero que son analizados como casos particulares de desgaste por considerarlos etiológicamente ajenos a este tipo de característica.

VIII.6. CASOS PARTICULARES DE DESGASTE

En este apartado comentaremos ciertos casos especiales de desgaste dentario encontrados en algunos restos de nuestra población.

En primer lugar, trataremos en particular dos restos que consideramos de especial interés

Resto M-16, 426. (Foto VIII.5): Se trata de una mujer con una edad estimada entre 30 y 35 años, que presenta en el incisivo superior un patente surco localizado en la raíz, muy cerca de la zona cervical. Este individuo presenta, además, una pérdida antemortem de muchas de sus piezas dentales, sobre todo anteriores, tanto en la maxila como en la mandíbula. La etiología de esta alteración es, indudablemente, artificial y puede ser debida a la abrasión producida por alguna fibra, cuerda, tira de cuero u objeto similar, del que se estirase hacia uno y otro alternativamente, una vez pasado por detrás del diente. Esta suposición se basa en que el surco afecta al diente en ambos lados y es más marcado en la zona lingual, como puede verse en la foto. Esta acción estaría facilitada en este individuo por la ausencia de los dientes adyacentes.

Resto M-16, 521. (Fotos VIII.6 a VIII.9): Se trata de un individuo de sexo femenino, con una edad estimada superior a los 54 años. En este individuo hemos encontrado en uno de los incisivos inferiores una señal de indudable alteración artificial. Esta alteración presenta la forma de un profundo surco realizado en la zona lingual del cuello. La trayectoria es descendente y, como se observa en las Fotos VIII.6 (vista mesial) y VIII.7 (vista distal), afecta a ambos lados del diente, llegando en profundidad casi al canal radicular. En general, toda la dentición de este individuo presenta un desgaste extremo, y en particular, este incisivo ha perdido totalmente la corona.

En un análisis con técnicas de microscopía electrónica de barrido, se pudo observar (Fotos VIII.8 y VIII.9) la existencia en los límites de este surco, así como en el interior del mismo, de una serie de estriaciones paralelas que seguían la dirección transversal del surco, siendo perpendiculares al eje mayor del diente. Estas estriaciones, que contrastan con las que se pueden observar en las zonas circundantes, aparecen curiosamente asociadas en parejas que discurren paralelamente (Foto VIII.9).

Justificar la etiología de este defecto es una labor en la que se necesitan no pocas dosis de imaginación. Indudablemente parece tener un origen artificial, aunque difícilmente estaría causado por una técnica similar a la que podría haber ocasionado la afección comentada en el individuo anterior, dada la estrechez, profundidad y perfección del surco. ¿Quizás algún tipo de técnica quirúrgica pudo haberlo ocasionado?

Además de estos dos casos particulares, hemos encontrado otros tipos de desgaste particular, más generalizados.

Se han encontrado algunos premolares en los que se presentan una especie de surcos en el borde ocluso-labial (Foto VIII.10 y VIII.19) con una forma más o menos triangular, con uno de los vértices dirigido hacia abajo. Este tipo de desgaste se ha encontrado en aproximadamente unos 14 individuos, de los cuales la mayoría eran mujeres. Hay que mencionar, además, que el defecto en la mayor parte de los casos era unilateral y afectaba mayormente al lado derecho. Este tipo de marcas ha sido encontrado también en algunas piezas de la dentición superior (Foto VIII.13).

En un estudio de la superficie de uno de estos surcos mediante microscopía electrónica de barrido se pudo observar cómo el patrón de estriación en el interior de estos surcos, seguía un

modelo de estrías paralelas a la dirección longitudinal del surco. Este patrón varía claramente del que se puede observar en las zonas adyacentes del esmalte (Foto VIII.11).

Se han encontrado también ciertos desgastes anómalos en las piezas molares (Fotos VIII.12, VIII.13, VIII.16 y VIII.17). Para el caso de los molares se podían observar dos tipos de patrones en estos desgastes. En uno de estos patrones, aparecían algunas de las piezas con un desgaste extremo que no correspondía a la disposición de la dentición superior, con lo que aparecían exagerados espacios entre las denticiones superior e inferior en zonas muy delimitadas, como por ejemplo, un diente o incluso una parte de él (Foto VIII.12 y VIII.13).

Mediante técnicas de microscopía electrónica de barrido (MEB), se procedió a comparar una de las superficies de desgaste extremo de uno de estos molares, con la superficie que se presentaba en un molar con un desgaste oclusal que podríamos considerar como "normal". Con esta técnica pudimos observar cómo en las superficies de desgaste anómalo (Foto VIII.14) aparece un patrón de estrías paralelas que sigue la dirección principal del desgaste, mientras que para el desgaste oclusal "normal", no se presentaba ningún patrón general en las estrías existentes, de manera que cada una seguía una dirección diferente.

El otro patrón de desgaste anómalo de molares aparecía como un desgaste biselado extremo de algunas de las piezas, siempre inferiores, que tampoco correspondían con la disposición y desgaste de la dentición superior (Foto VIII.16 y VIII.17).

Tanto el tipo de desgaste anómalo que presentan los premolares como los que presentan los molares, pueden estar ocasionados por una utilización de estas piezas en labores de tipo artesanal, que impliquen bien la manipulación de objetos tales como cuerdas, hilos, fibras vegetales, tiras de cuero, etc., con la ayuda de la boca; esto podría producir un rozamiento extremo en ciertas piezas que podría provocar la aparición de estos tipos de desgaste. Así, lo que podríamos llamar como parafunciones dentales, serían las responsables de la aparición de estos desgastes en la dentición.

Un último tipo de desgaste anómalo presente en nuestra población es el que corresponde a un desgaste extremo de los incisivos que no corresponde con el desgaste presente en otras piezas de la dentición (Fotos VIII.18 a VIII.20). La causa de este desgaste será seguramente independiente de la comentada para el caso de premolares y molares, puesto que en los incisivos, el desgaste no

se manifiesta en forma de surcos sino mas bién como un desgaste generalizado en toda la superficie oclusal de estos dientes. Este tipo de desgaste estaría ocasionado por una mayor utilización de estas piezas, quizás para sujetar algún objeto mientras era manipulado.

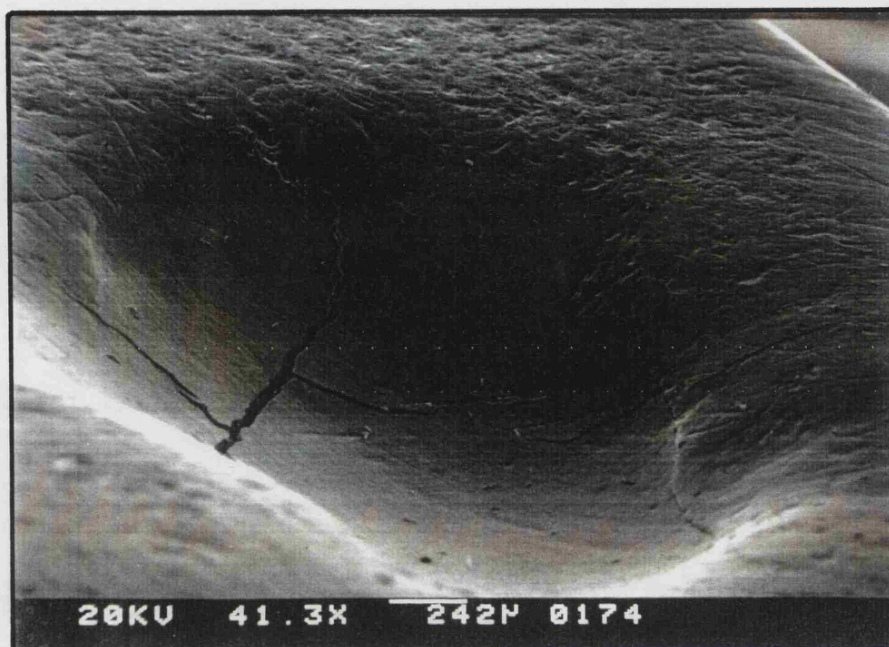


Foto VIII.1: Microfotografía de un área de dentina expuesta, en la que se puede apreciar un desgaste más intenso que el correspondiente al esmalte circundante.

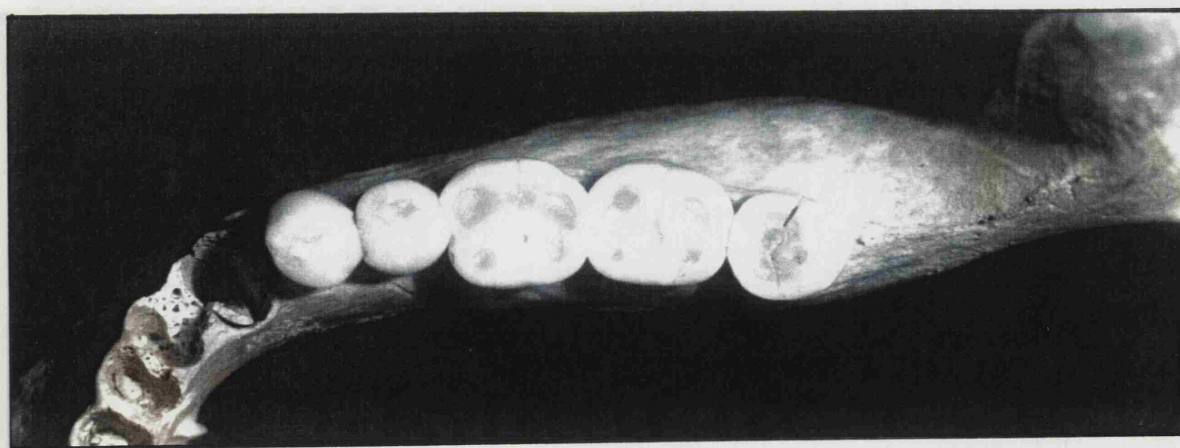


Foto VIII.2: Desgaste proximal entre dientes adyacentes. Presente tanto en molares como en premolares.
Resto: M-16, 777.

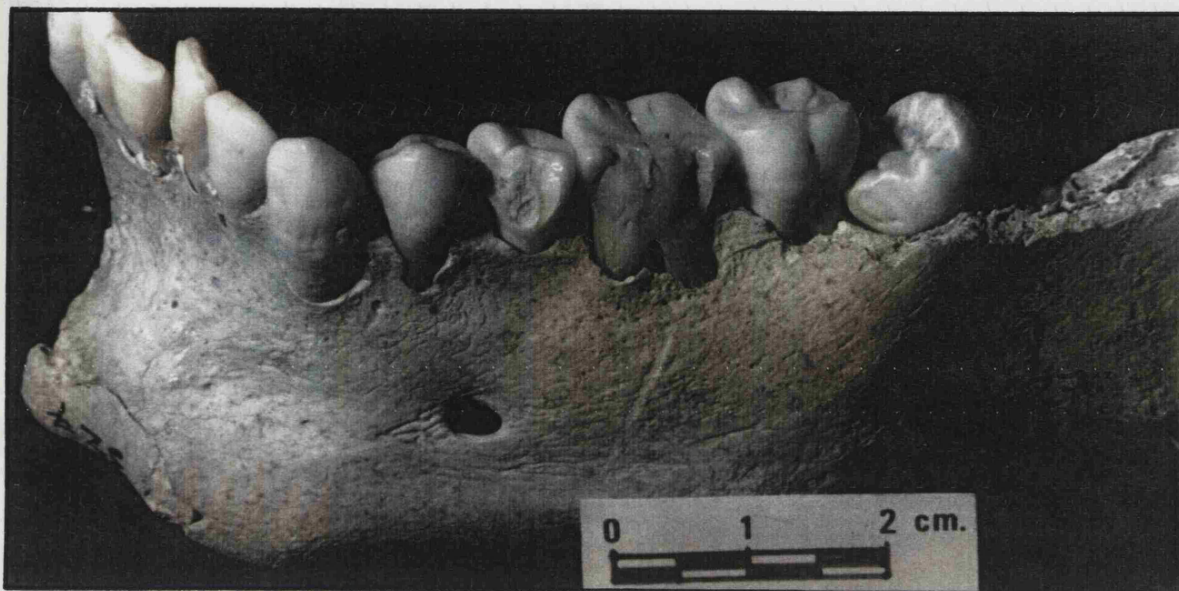


Foto VIII.3: Fracturas premortem del esmalte en el segundo premolar y primer molar derechos.
Resto: M-16, 327.

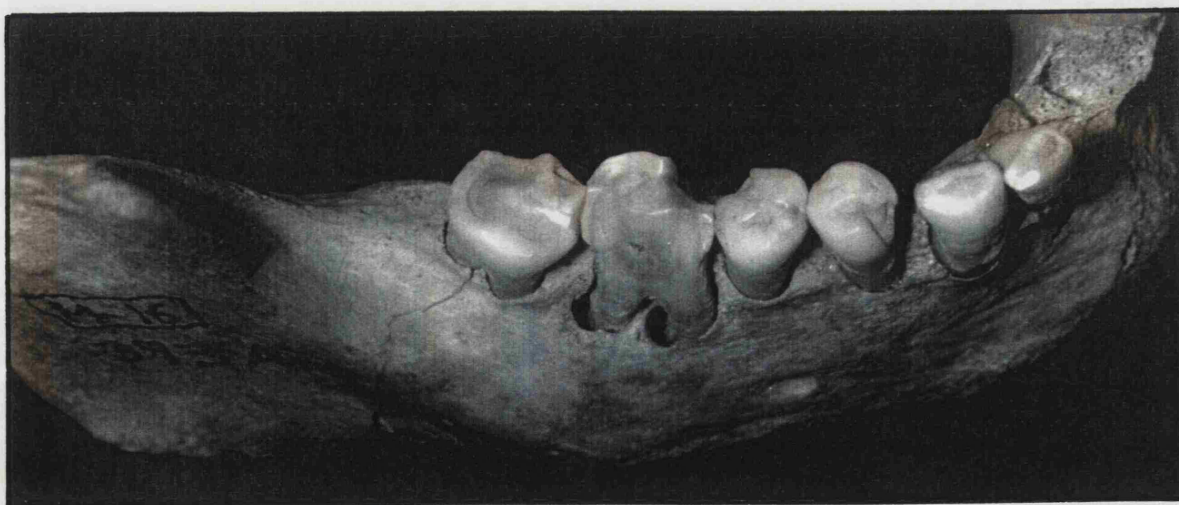


Foto VIII.4: Fracturas premortem del esmalte en ambos premolares y ambos molares del lado derecho. Se observa, también, un marcado desgaste oblicuo que puede ser observado en la Foto VIII.16. Este molar presenta un absceso producido por la exposición de la pulpa del diente a causa del extremado desgaste.
Resto: M-16, 393A.

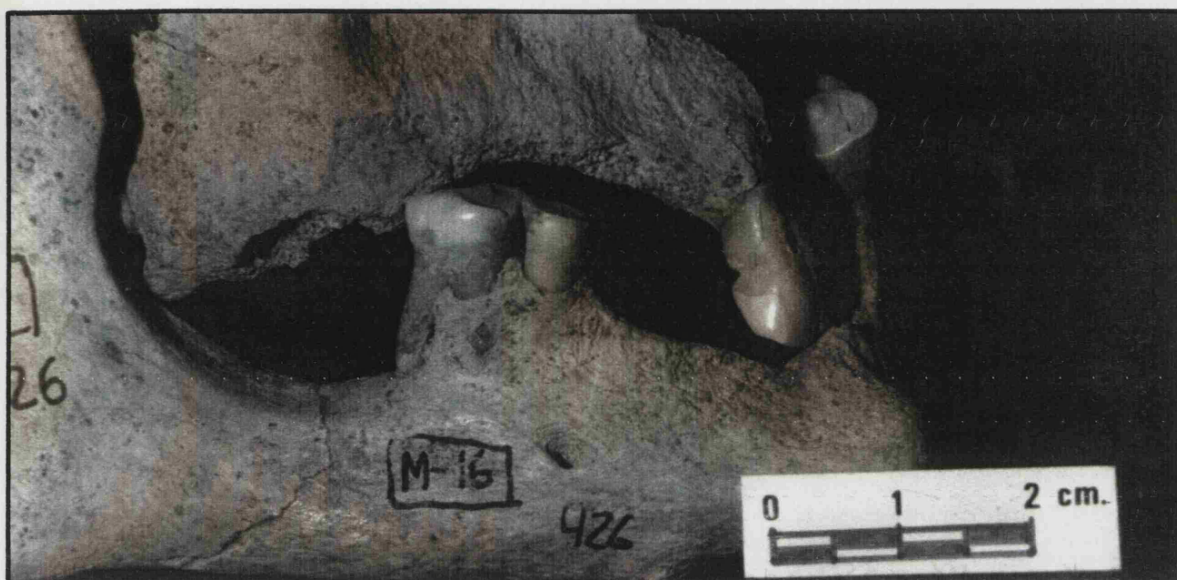
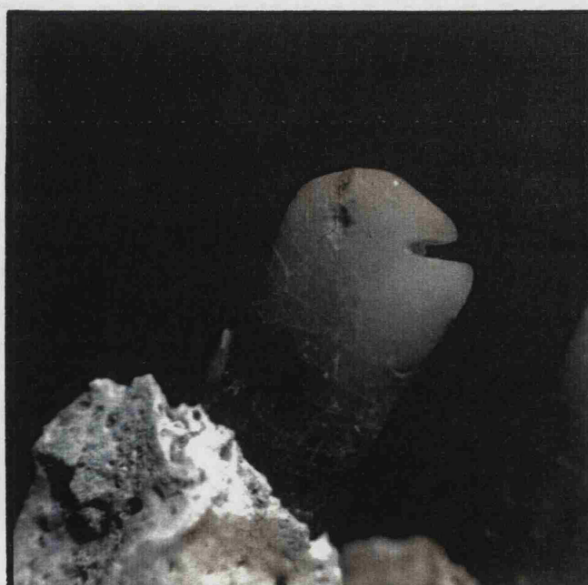
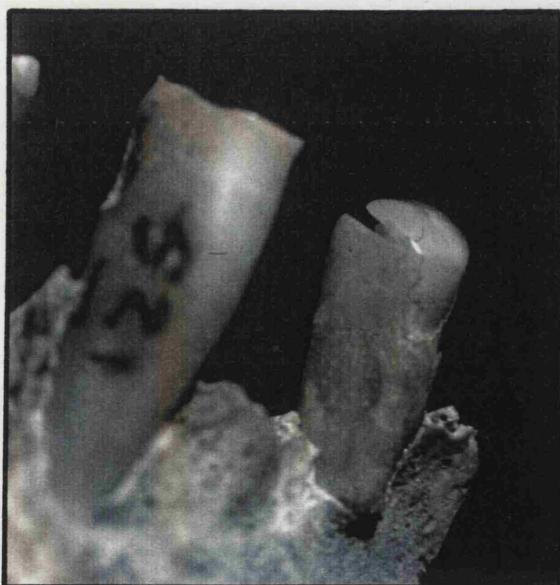


Foto VIII.5: Incisivo superior con señales de una indudable alteración artificial.
Resto: M-16, 426.



Fotos VIII.6 y VIII.7: Incisivo inferior con señales de una indudable alteración artificial.
Resto: M-16, 521.



Foto VIII.8: Microfotografía del surco de la foto anterior en la que se pueden observar estriaciones perpendiculares al eje mayor del diente en el borde del surco.

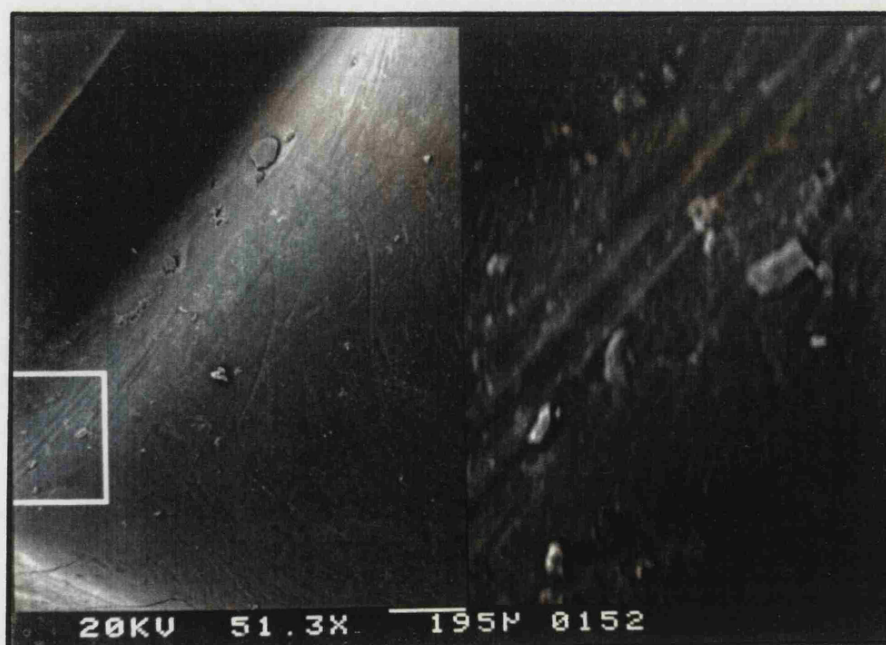


Foto VIII.9: Microfotografía que presenta un detalle de las estriaciones mencionadas en la foto anterior y, a la derecha, las mismas estriaciones aumentadas (x 5).

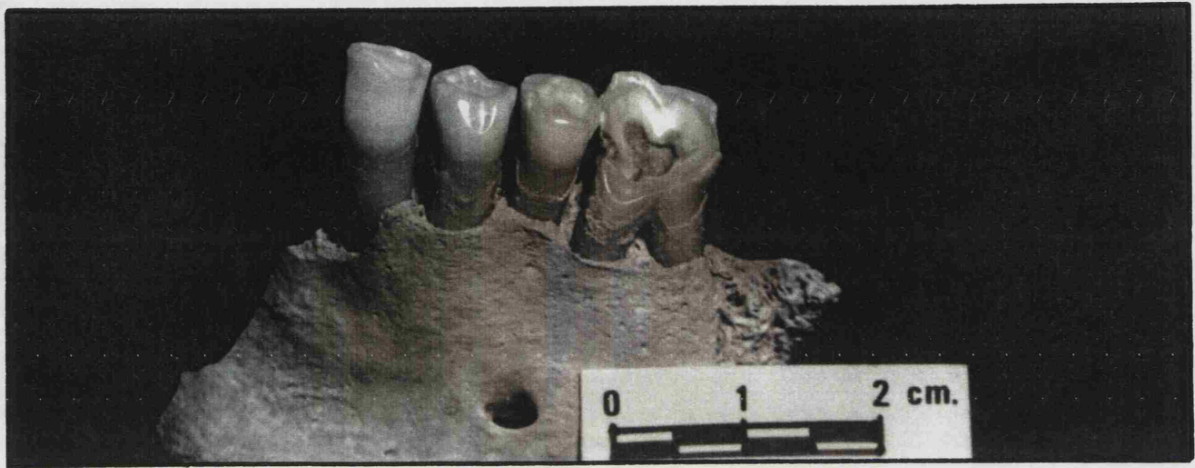


Foto VIII.10: Primer premolar con un claro surco en la zona vestibular superior de la corona. También se presentan desgastes anómalos en el segundo premolar y en el primer molar.
Resto: M-26, 588.



Foto VIII.11: Microfotografía del surco mencionado en la foto anterior. Se observa un patrón de estrías paralelas en la misma dirección que el eje principal del surco. Esta disposición de estrías contrasta con la que se puede observar en la zona del esmalte circundante al surco.



Foto VIII.12: Desgaste extremo del segundo molar inferior con exposición de la pulpa del diente. El desgaste de esta pieza no corresponde con la disposición de los dientes superiores. Se observa, además, una pérdida premortem del M1 superior.
Resto: M-16, 80.

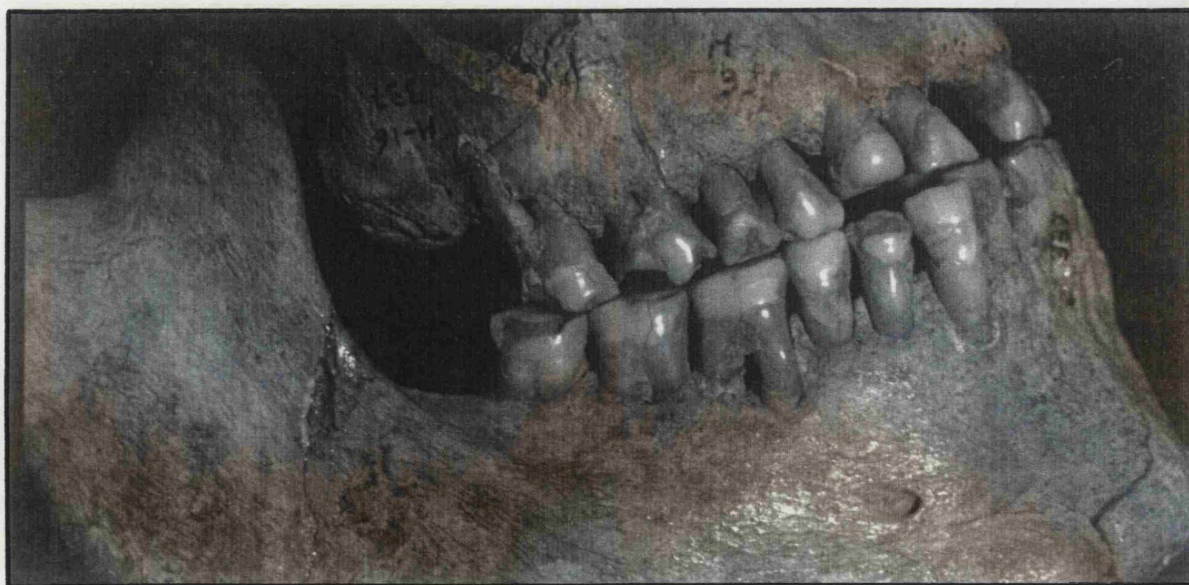


Foto VIII.13: Desgastes anómalos en la mayor parte de las piezas premolares y molares sobre todo, tanto superiores como inferiores.
Resto: M-16, 337.

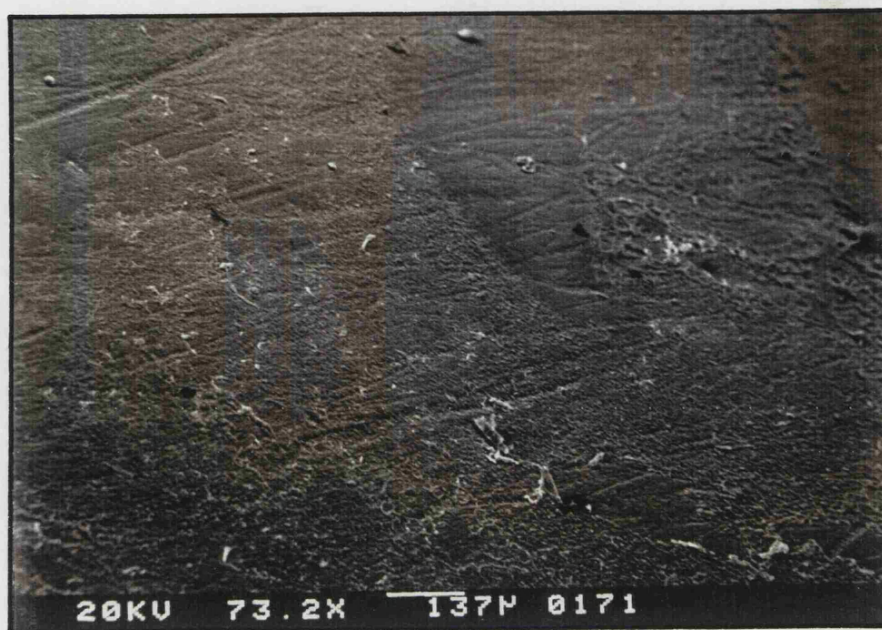


Foto VIII.14: Microfotografía de una de las zonas de desgaste anómalo del molar del individuo de la foto anterior. Se observan estriaciones en su mayoría paralelas a la dirección principal del desgaste.

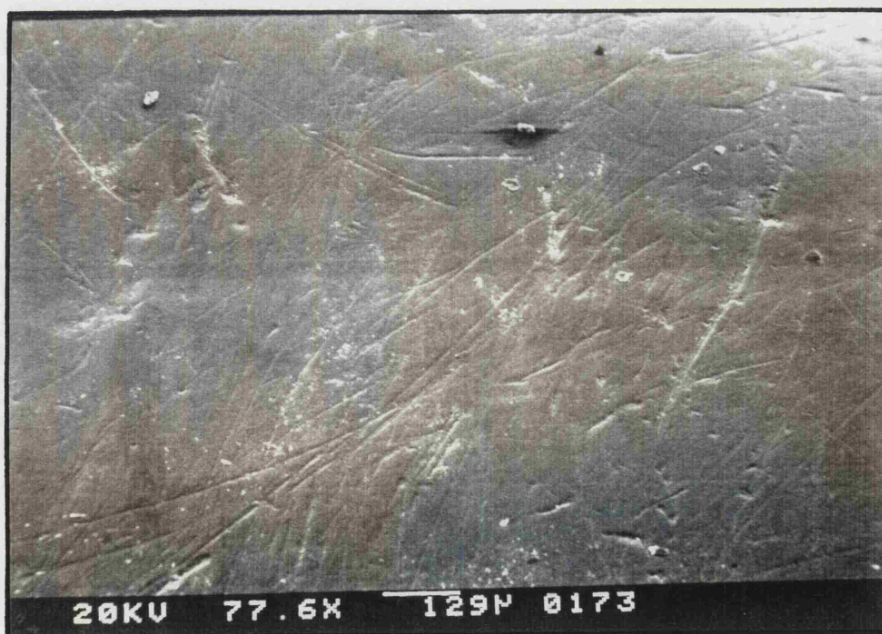


Foto VIII.15: Microfotografía de la superficie oclusal de un molar sin ninguna señal de desgastes anómalos. Se puede ver cómo las estriaciones que se presentan llevan direcciones aleatorias y no existe ninguna tendencia general.

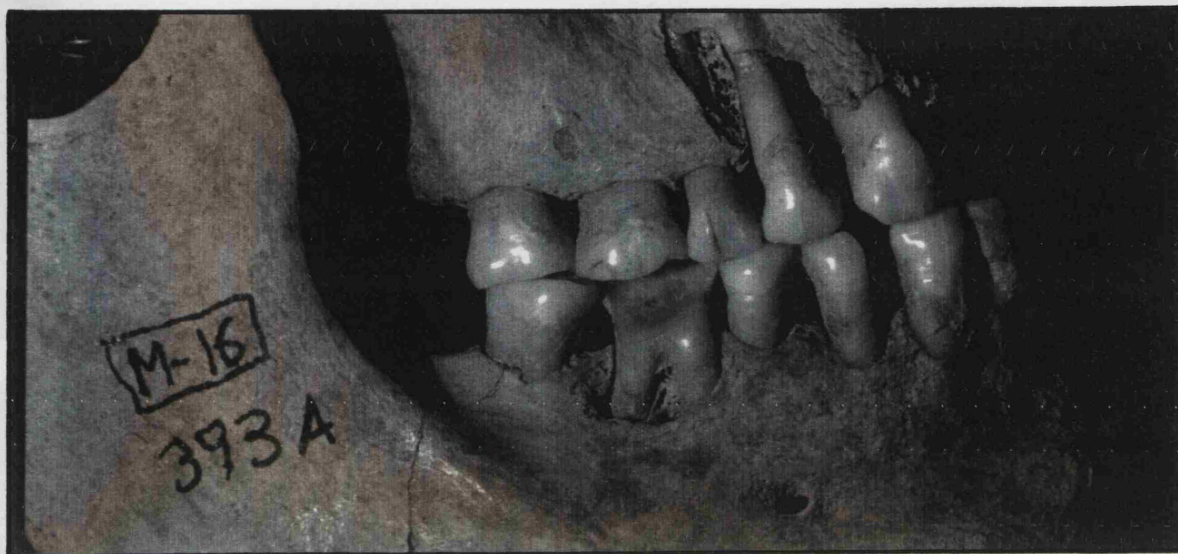
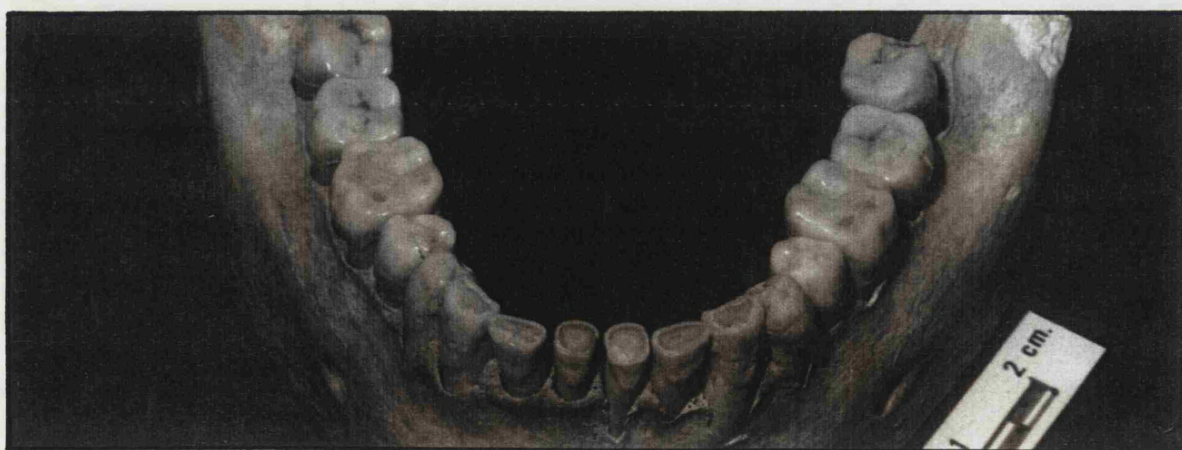


Foto VIII.16: Desgaste oblicuo anómalo del primer molar que no coincide con la dentición superior. Se observan zonas más oscuras de dentina secundaria y la pulpa expuesta. Esto ha provocado el absceso del diente.
Resto: M-16, 393A.



Foto VIII.17: Desgaste extremo de los molares y segundo premolar, tanto superiores como inferiores. Se observan, además, pequeñas fracturas en las coronas de muchas de las piezas de la dentición.
Resto: M-16, 466.



Fotos VIII.18, 19 y 20: Extremado desgaste de incisivos que no corresponde al desgaste general del resto de la dentición. En la VIII.18 además aparecen grandes depósitos de cálculo. En la VIII.19 aparecen pequeños surcos en los premolares inferiores.
 Restos: VIII.18, M-16, 621; VIII.19, M-16, 876; VIII.20, M-16, 978.

IX. PATOLOGIA PERIODONTAL

IX. PATOLOGIA PERIODONTAL

A diferencia de las odontopatías, en las que tan sólo el diente se encuentra afectado, las patologías periodontales o parodontopatías agrupan aquellas patologías que afectan a las estructuras parodontales. El parodonto se define como el lecho dental, y es un sistema funcional que se compone de encía, recubrimiento radicular, cemento y hueso alveolar, comprendiendo todos los tejidos de sostén que amortiguan la carga del diente (Rateitschack *et al.*, 1987).

Existen varias patologías que afectan al parodonto y que se diferencian según su etiología, pero las dos que dejan una huella más clara en el tejido esquelético son:

- La parodontolisis.
- Los abscesos crónicos.

Ambas presentan etiologías diferentes y han de ser tratadas por separado. La piorrea tiene un origen gingival, mientras que el absceso es una lesión de origen pulpal.

IX.1. PARODONTOLISIS

IX.1.1. Introducción

El término "parodontolisis" o "periodontolisis", según Held y Chaput (1964), reúne en un mismo grupo la parodontitis (o inflamación de los tejidos profundos adyacentes al diente) y la parodontosis (o proceso degenerativo del tejido profundo adyacente al diente: hueso alveolar y

desmodonto), ambas caracterizadas por la destrucción progresiva del borde del hueso alveolar. En estudios antropológicos esta afección suele ser denominada con el término general de "enfermedad periodontal" o "piorrea", término que en lo sucesivo utilizaremos para referirnos a ella.

La piorrea ha sido considerada por muchos autores como una de las enfermedades más extendidas en el hombre, habiendo sido descrita en los restos neanderthales de La Chapelle aux Saint (Held y Chaput, 1964) e incluso en *Australopithecus* (Ripamonti, 1988). Junto con la caries ha sido considerada como una de las mayores responsables de la pérdida dental premortem.

Actualmente, algunos autores (Costa, 1982; Clarke, 1990) consideran que se ha producido una sobreestimación de la incidencia de esta enfermedad tanto en poblaciones actuales como pretéritas (Clarke *et al.*, 1986). Esta sobreestimación habría sido provocada por un diagnóstico erróneo de las diferentes patologías periodontales, al ser consideradas, simplemente, como diferentes expresiones de una periodontitis y agruparlas bajo el término general de "enfermedad periodontal". Según estos autores, esto ha llevado a la falsa suposición de que la enfermedad periodontal es la principal responsable de la pérdida dental.

Entre los síntomas más importantes de esta enfermedad se encuentra la pérdida ósea o reabsorción alveolar, que crea una distancia anormalmente grande entre el hueso y la línea de unión cemento-esmalte; esto nos permite diagnosticar la enfermedad en restos esqueléticos y proceder al estudio de su incidencia en las poblaciones. Además este efecto de recesión del hueso alveolar puede presentar diferentes intensidades, lo que nos permite diferenciar varios grados (Brothwell, 1981).

La piorrea, o periodontolisis, se desarrolla, por lo regular, a partir de una gingivitis (infección de los tejidos blandos asociados al diente, que consiste en una inflamación de la región marginal de la encía causada por bacterias), aunque esta última no siempre termina en una pérdida del hueso alveolar, ya que factores como la cantidad y virulencia de los microorganismos, la resistencia inmunológica del huésped y la higiene bucal son decisivas en la progresión de la enfermedad. Este hecho determina que las frecuencias obtenidas en material óseo solamente representen la incidencia de estados avanzados de la enfermedad (periodontolisis), ya que los estados iniciales de la infección (gingivitis) no dejan huellas en los restos esqueléticos.

Su etiología no está aclarada por completo. La enfermedad periodontal es producida por múltiples y complejos factores. En general, se trata de una enfermedad de origen bacteriano que deriva de una gingivitis; aunque esta última, como ya hemos mencionado, puede mantenerse durante muchos años sin dar lugar a una periodontitis. No se trata de una enfermedad netamente crónica, sino más bien de una afección en la que se suceden estados agudos con fases de inactividad. En raras ocasiones se manifiesta a la vez en toda la dentadura; más bien se produce, en la mayoría de los casos, en grupos concretos de dientes, e incluso, a veces, sólo en dientes aislados.

Al igual que ocurría con la caries, no se ha detectado ningún microorganismo específico responsable directo de la enfermedad, sino que, como expone Prichard (1970) "en la periodontitis la infección no se debe a una sola especie de microorganismos, sino a la concentración del microcosmos oral". Se han detectado, por otra parte, una gran cantidad de bacterias gramnegativas anaerobias asociadas a los brotes agudos de la enfermedad (Rateitschak *et al.*, 1987). Con cada uno de estos brotes agudos se produce la pérdida de tejido periodontal de inserción. La infección e inflamación aguda ponen en marcha los mecanismos de destrucción ósea. El sistema inmunitario, humoral y celular, y los productos bacterianos pueden provocar la citada destrucción, actuando como mediadores importantes: el factor activador de los osteoclastos (OAF), procedente de los linfocitos T y la prostaglandina E_2 (PG. E_2).

Algunos microorganismos, como los estreptococos, producen enzimas como la hialuronidasa y la condrosulfatasa que catalizan la hidrólisis del ácido hialurónico y del sulfato de condroitina. Estos dos compuestos forman parte del cemento intercelular del tejido gingival, por lo que un crecimiento excesivo de este tipo de microorganismos en la placa dental, provocaría una elevada concentración de estas enzimas y una destrucción del cemento de unión interfibrilar de los haces de fibras del ligamento periodontal. Como respuesta se produce una inflamación en la que los elementos celulares y humorales contienen los factores mencionados anteriormente (OAF y PG. E_2) que a la vez que obstaculizan la acción de las bacterias pueden lesionar el tejido, originando con ello la extensión de la enfermedad.

En la destrucción ósea, los osteoclastos, que han sido activados por el OAF, desmineralizan

el hueso y forman una matriz no colágena. Por otra parte, se produce un descenso del pH que conduce a la degradación del colágeno, cuyas fibras, además, son fagocitadas por mononucleares o células similares a los fibroblastos. A esto se añade que la síntesis de colágeno por los osteoblastos se encuentra inhibida. Todo lo cual conduce a la reabsorción del tejido óseo alveolar.

La incidencia y el desarrollo de esta enfermedad pueden estar influidos por varios factores, entre los que caben destacar:

- la *saliva*, con una función protectora debida a la presencia de enzimas como la lisozima¹;
- las *lesiones mecánicas*, producidas, por ejemplo, por sustancias contaminantes en los alimentos;
- *trastornos hormonales*, que pueden favorecer la gingivitis y la piorrea;
- una *alimentación defectuosa o insuficiente*, sobre todo carencias acusadas de protefínas, vitaminas, minerales y oligoelementos (Prichard, 1970).

Otros factores relacionados con esta afección son:

- el *cálculo*, que presenta un papel patógeno al provocar y mantener ulceraciones mediante la irritación continuada de las encías y por el hecho de contener microorganismos, por lo que constituye un foco de infección para los tejidos mucosos;
- el *tipo de oclusión*, que determina el que unos dientes sean más susceptibles que otros a presentar esta afección, debido a las diferentes presiones mecánicas a que están sometidos en cada caso (Held y Chaput, 1964);
- el *factor hereditario*. Se sabe que ciertas razas y ciertas poblaciones presentan una mayor susceptibilidad que otras a padecer esta afección, tanto desde el punto de vista de la frecuencia como de la gravedad de las lesiones; aunque, según expone Prichard (1970), esta mayor susceptibilidad también corresponde a áreas en las que no suele practicarse la higiene bucal;

¹ Aunque, como vimos en la caries, la acción protectora de esta enzima no está totalmente demostrada.

- el *sexo*. Parece ser que la mujer, por lo general, está más afectada que el hombre, sobre todo en sujetos jóvenes. Además, durante la gestación, la gingivitis preexistente tiende a intensificarse;
- la *lactancia*. Esta ejerce un efecto beneficioso en el desarrollo ontogénico de la mandíbula y los tejidos parodontales, ya que la función maxilomandibular sufre una estimulación óptima debida a los movimientos que se producen en la succión;
- la *higiene oral*, en general es beneficiosa al reducir los efectos de la placa dental, pero, a veces, una incorrecta utilización de utensilios como palillos y cepillos de dientes puede provocar una irritación extrema de las encías y conducir a una gingivitis.

IX.1.2. Metodología

Los datos se han tomado siguiendo la clasificación propuesta por Brothwell (1981), según ha sido expuesto en el Capítulo III.

Por lo que se refiere al diagnóstico de esta enfermedad, en restos esqueléticos, hay que tener en cuenta que la distancia entre el borde del hueso alveolar y la unión cemento-esmalte presenta una variación fisiológica, según la cual aumenta ligeramente, de forma progresiva, a lo largo de la vida de un individuo, debido principalmente a la continua erupción de los dientes (Levers y Darling, 1983; Whittaker *et al.*, 1985; Danenberg *et al.*, 1991). Esto hace que, para el correcto diagnóstico de esta patología, sólo se tengan en cuenta aquellos casos en los que se presenta el hueso alveolar morfológicamente alterado y/o se observa reabsorción de la superficie cortical que revele la estructura esponjosa subyacente (Clarke, 1990)(Fotos IX.1 y IX.2).

En algunas ocasiones, los resultados están expuestos únicamente como el porcentaje de piezas con presencia de la patología, independientemente de la gravedad de la misma.

IX.1.3. Resultados

Los datos expuestos en la Tabla IX.1 muestran la incidencia de piorrea en cada uno de los dieciseis dientes mandibulares, para las muestras masculina y femenina, así como para el total de la población. Las frecuencias dadas en esta tabla están representadas en la Figura IX.1.

	Varones		Mujeres		Total	
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%
I1D	23/67	34,33	24/54	44,44	50/131	38,17
I2D	38/90	42,22	34/79	43,04	80/187	42,78
CD	55/13	41,67	53/115	46,10	125/275	45,45
P1D	46/137	33,58	62/130	47,70	126/297	42,42
P2D	43/141	30,50	58/127	45,67	115/293	33,25
M1D	47/129	36,43	52/115	45,22	116/270	43,00
M2D	50/133	37,59	49/129	37,98	118/292	40,41
M3D	31/104	31,78	29/104	27,88	77/235	32,77
I1I	23/57	40,35	20/46	43,48	46/112	41,07
I2I	27/75	36,00	33/60	55,00	64/148	43,24
CI	43/111	38,74	41/90	45,56	92/218	42,20
P1I	46/129	35,66	45/101	44,55	102/253	40,32
P2I	46/122	37,70	41/101	40,59	99/245	40,41
M1I	44/118	37,29	42/92	45,65	100/231	43,30
M2I	55/135	40,74	42/109	38,53	113/272	41,50
M3I	34/102	33,33	30/84	35,71	76/211	36,02

Tabla IX.1: Incidencia de la piorrea en cada uno de los dieciseis dientes mandibulares para las muestras masculina, femenina y total.

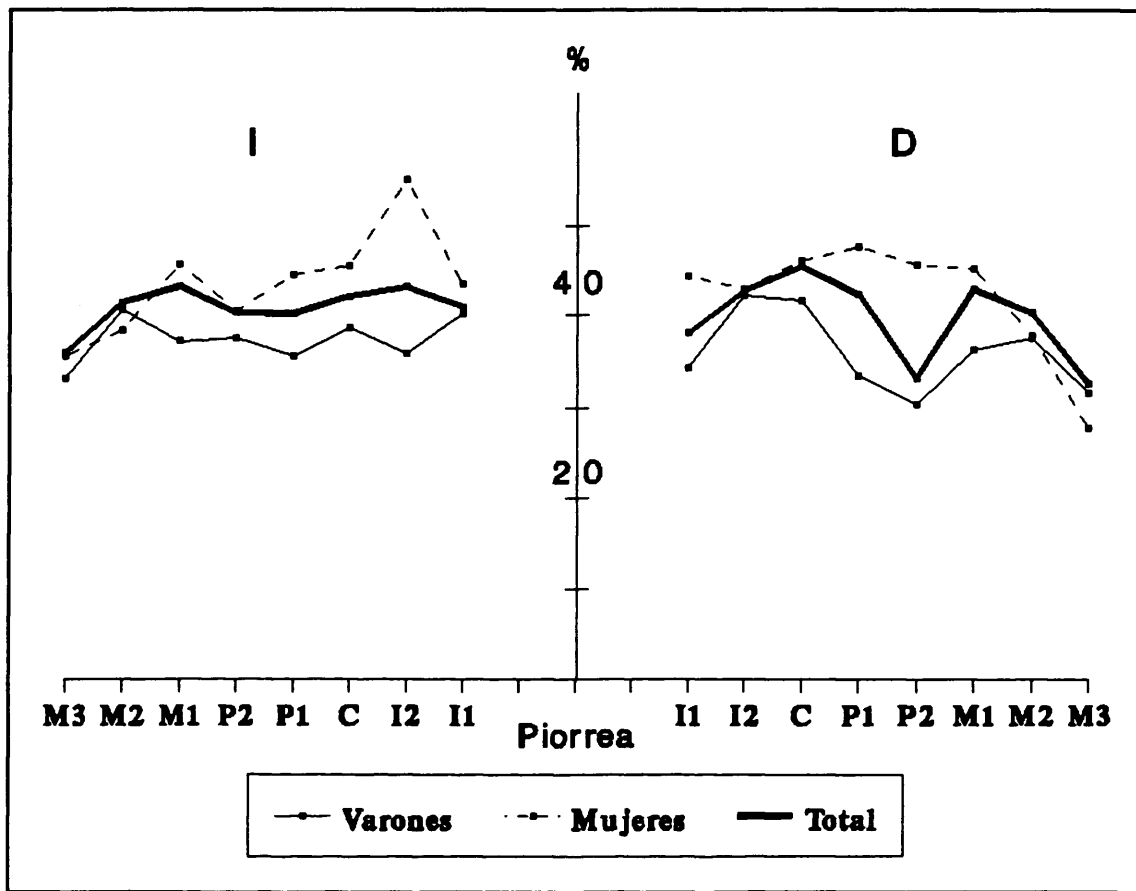


Figura IX.1: Representación gráfica de las frecuencias de piorrea en las muestras de varones, mujeres y total.

Tanto en la mencionada tabla como en la correspondiente gráfica podemos observar como no existen grandes variaciones en las frecuencias de piorrea entre los diferentes dientes. Estas frecuencias oscilan alrededor del 40% en la mayoría de las piezas, no encontrando grandes desviaciones en ninguna de ellas.

Estos resultados contradicen lo expuesto por Rateitschak *et al.* (1987) quienes afirman que los dientes más afectados por esta patología suelen ser los molares y algunos dientes anteriores, mientras que otros como los caninos y los premolares inferiores apenas se encuentran afectados. Por otro lado, estos resultados tampoco concuerdan con las afirmaciones de Clark *et al.* (1986) y Clarke (1990) cuando exponen que la incidencia de esta enfermedad, tanto en las poblaciones modernas como en el hombre primitivo, es baja, oscilando su frecuencia en torno al 10%, asimismo afirman que el diente que más frecuentemente se encuentra afectado es el primer molar.

También Watson (1986) encuentra diferencias en las frecuencias entre las piezas dentales, lo cual no ocurre en nuestra población, en la que como vemos todo el conjunto de la dentición mandibular se encuentra afectado por igual.

Podemos observar, además, una relativa simetría entre las gráficas de ambos lados (Fig. IX.1). Esta característica fue analizada mediante la aplicación de un test χ^2 de comparación entre lados (Tabla IX.2). Los valores del mencionado test, tanto en las muestras masculina y femenina como en el total, demuestran que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las frecuencias de piorrea en el lado derecho y en el lado izquierdo.

	χ^2 Varones	χ^2 Mujeres	χ^2 Total
I1	0,2554	0,0110	0,1088
I2	0,0022	1,5046	0,0007
C	0,1104	0,0043	0,3984
P1	0,0519	0,1166	0,1708
P2	1,2131	0,4014	0,0343
M1	0,0000	0,0061	0,0003
M2	0,1620	0,0022	0,0353
M3	0,1556	0,9843	0,3877

Tabla IX.2: Valores del test χ^2 aplicado para comprobar la existencia de diferencias de lado en la frecuencia de piorrea. Las comparaciones se efectuaron en las muestras de varones, mujeres y total. Ninguna de las comparaciones alcanza el nivel de significación estadística ($p \leq 0,05$).

Otra de las características que llaman la atención en la Figura IX.1 es el hecho de que la gráfica correspondiente a la muestra femenina presenta valores, en general, más altos que la correspondiente a la masculina. El análisis de estas diferencias sexuales por diente se llevó a cabo después de reunir las frecuencias de ambos antímeros (Tabla IX.3).

	Varones, %	Mujeres, %	Total, %	χ^2
I1	37,10	44,00	39,51	0,8291
I2	39,39	48,20	42,99	2,0372
C	40,33	45,85	44,02	1,1693
P1	34,59	46,32	41,45	6,6100**
P2	33,84	43,42	39,78	4,3475*
M1	36,84	45,41	43,11	3,0789
M2	39,18	38,24	40,96	0,0159
M3	31,55	31,38	34,30	0,0052

Tabla IX.3: Porcentaje de piorrea en cada uno de los ocho dientes, para las muestras de varones, mujeres y total. Se dan también los valores del test χ^2 aplicado para la comparación entre sexos.

* Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,05$.

** Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,01$.

En el análisis por individuos, se encontró un mayor porcentaje de mujeres afectadas que de varones (mujeres: 123/203 \rightarrow 60,59% ; varones: 115/196 \rightarrow 58,67%), aunque estas diferencias no alcanzan valores estadísticamente significativos ($\chi^2 = 0,0831$).

Los valores correspondientes al test χ^2 aplicado para la comprobación de las diferencias sexuales por diente reveló que estas diferencias son estadísticamente significativas en ambos premolares. En estos dientes las frecuencias de piorrea de las mujeres son significativamente más altas que las de varones; aunque, en casi todos los dientes, excepto en el M2 y M3, la incidencia en la población femenina es mayor que en la masculina, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas.

Posteriormente procedimos a reunir las frecuencias para los tres grupos dentales considerados. Los resultados están expuestos en la Tabla IX.4. En esta tabla se dan, asimismo, los valores del test χ^2 de comparación entre sexos. De nuevo podemos observar cómo se pone de manifiesto una mayor incidencia en las mujeres que en los varones, lo que queda demostrado cuando se reúnen los datos para el total de la dentición; en este caso el test χ^2 presenta valores

altamente significativos para las diferencias sexuales. Estas diferencias, como ya hemos visto, se centran sobre todo en los bicuspídeos, en los que el test también ofrece valores altamente significativos.

	Varones, %	Mujeres, %	Total, %	χ^2
Incisivos	38,41	46,44	41,52	3,1443
Bicuspídeos	36,14	45,18	41,68	11,7526***
Molares	36,20	38,55	39,71	0,6967
Total	36,53	42,64	40,84	12,6534***

Tabla IX.4: Frecuencia de piorrea en cada uno de los tres grupos dentales considerados, así como en el total de la dentición, para las muestras masculina, femenina y total. Se dan también los resultados del test χ^2 aplicado para comprobar las diferencias sexuales.

*** Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,001$.

Pensamos que esta diferencia sexual, centrada en especial en los premolares, podría estar determinada por un factor cultural; siendo el resultado de una hipotética utilización de los dientes premolares, por parte de las mujeres más que de los hombres, en lo que podríamos denominar como parafunciones dentales de tipo profesional. Estas parafunciones dentales estarían relacionadas con algún tipo de actividad artesanal, que implicaría la utilización de los dientes y en especial de los premolares en acciones como, por ejemplo, la sujeción de agujas, clavos, pequeños instrumentos, etc. o en su utilización en trabajos con hilos, cuerdas, tiras de cuero, fibras vegetales u objetos similares, como ha sido comentado en el capítulo anterior.

Esto provocaría, en esta zona de la dentadura, un tipo de irritación mecánica de las encías que conduciría a una mayor incidencia de gingivitis y, consecuentemente, a una mayor frecuencia de lesiones parodontológicas entre las mujeres que entre los varones.

El estudio de la gravedad de esta afección (Tabla IX.5 y Fig. IX.2) muestra un patrón de expresión en el que predominan las gravedades ligeras, mientras que la piorrea acentuada es escasa. Estos resultados se encuentran en los tres tipos dentales considerados, aunque hay que mencionar

que en los molares (Fig. IX.2c) las expresiones medias y acentuadas de la enfermedad son algo más frecuentes, encontrando que los tres grados de expresión están ligeramente más igualados que en los incisivos y bicuspidados, aunque las expresiones ligeras de la enfermedad siguen siendo las más frecuentes.

	Ligera	Media	Acentuada
Varones:			
Incisivos	63,06	21,62	15,32
Bicuspidados	58,42	30,47	11,11
Molares	50,00	25,38	24,62
Mujeres:			
Incisivos	53,11	32,43	14,41
Bicuspidados	56,67	25,33	18,00
Molares	47,95	31,15	20,90
Total:			
Incisivos	57,08	27,08	15,83
Bicuspidados	56,90	26,86	16,24
Molares	48,00	27,00	25,00

Tabla IX.5: Gravedad de piorrea en cada uno de los tres tipos dentales considerados para varones, mujeres y total. Los datos se ofrecen únicamente en forma de frecuencias relativas, obtenidas en referencia a las piezas afectadas.

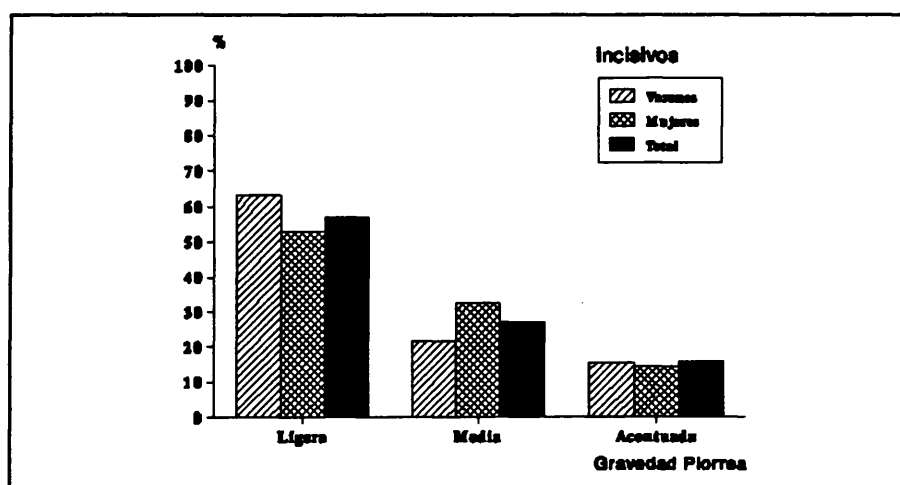


Figura IX.2a.

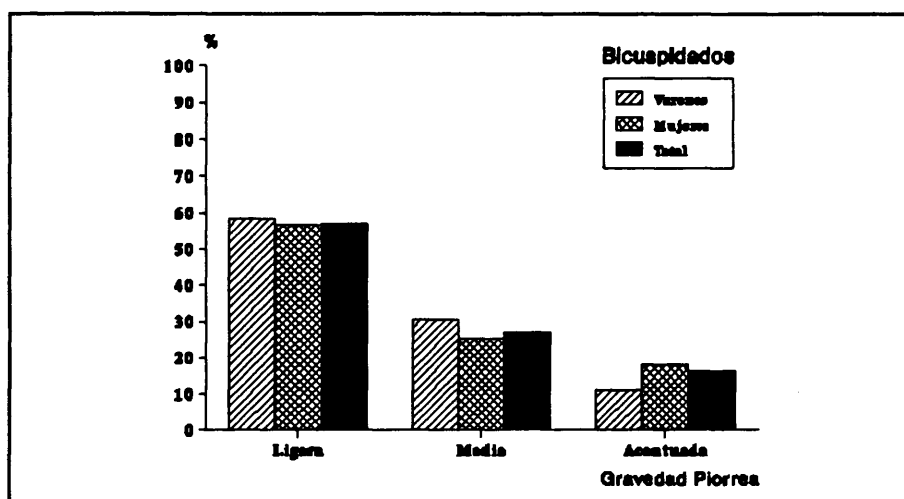


Figura IX.2b.

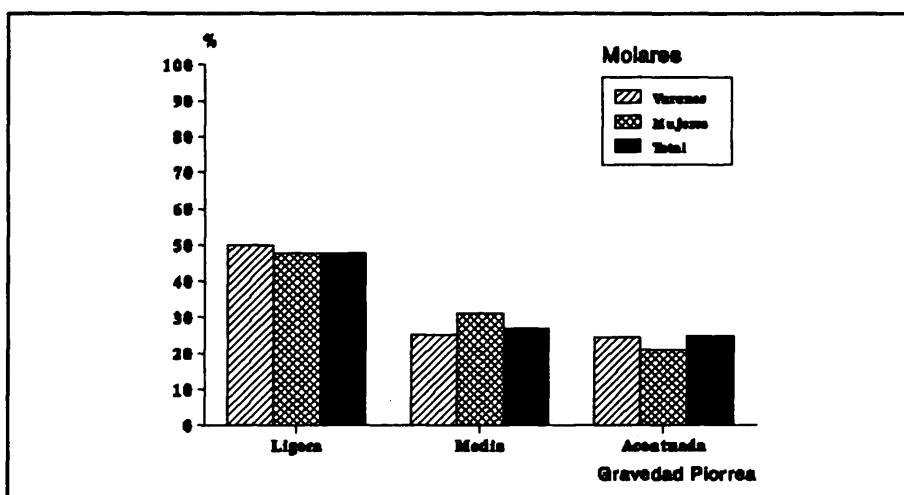


Figura IX.2c.

Figura IX.2a, b y c: Representación de las frecuencias de los grados de expresión de la piorrea en cada tipo dental.

Los resultados del análisis epidemiológico, por grupos de edad, se dan en la Tabla IX.6. En esta tabla podemos observar que la enfermedad empieza a aparecer en el grupo de edad 3 (12-17 años), no encontrando ningún caso en la dentición de los individuos de grupos anteriores.

	G-2	G-3	G-4	G-5	G-6	G-7	G-8	G-9	G-10
Varones:									
Incisivos			16,05	22,62	57,89	78,38	64,52	66,67	14,29
Bicuspidados			8,49	27,66	54,20	48,08	63,38	55,56	81,48
Molares			10,66	28,26	55,83	70,59	66,15	43,75	100,00
Mujeres:									
Incisivos			14,94	47,95	91,43	50,00	64,71	-	85,71
Bicuspidados			9,35	51,20	66,67	61,54	83,78	70,59	75,51
Molares			6,20	52,56	54,65	73,68	61,54	88,89	82,35
Total:									
Incisivos	0	3,16	14,21	34,50	71,95	71,11	67,27	70,00	61,90
Bicuspidados	0	4,55	10,15	42,60	60,33	51,35	70,99	62,22	78,48
Molares	0	5,23	10,99	43,18	58,19	69,29	73,39	64,29	89,66

Tabla IX.6: Frecuencias (%) de piorrea en cada grupo de edad para los tres tipos dentales considerados. Se dan las frecuencias en varones, mujeres y total. Para la muestra total se añaden los datos correspondientes a los grupos 2 y 3.

Cuando se representan gráficamente (Fig. IX.3) las frecuencias de cada grupo de edad, podemos ver que las gráficas correspondientes a varones y mujeres progresan, más o menos paralelamente, excepto en los incisivos, en los cuales ambas gráficas siguen trayectorias diferentes.

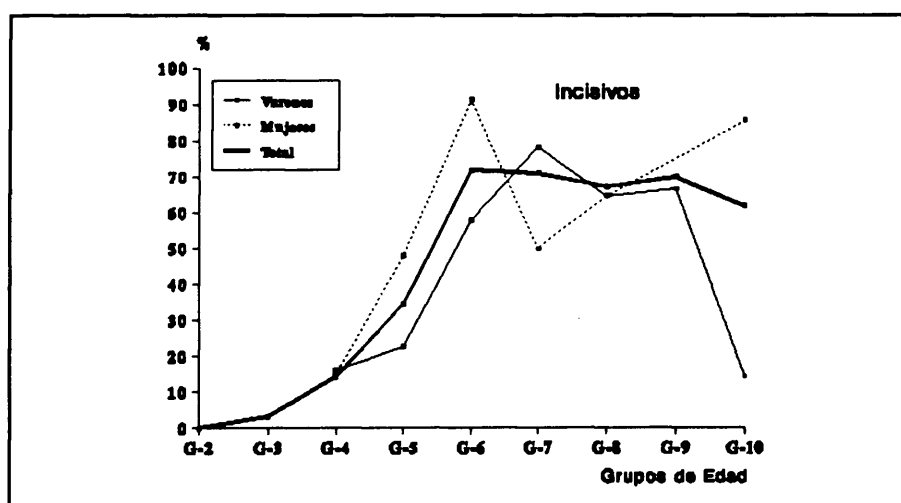


Figura IX.3a.

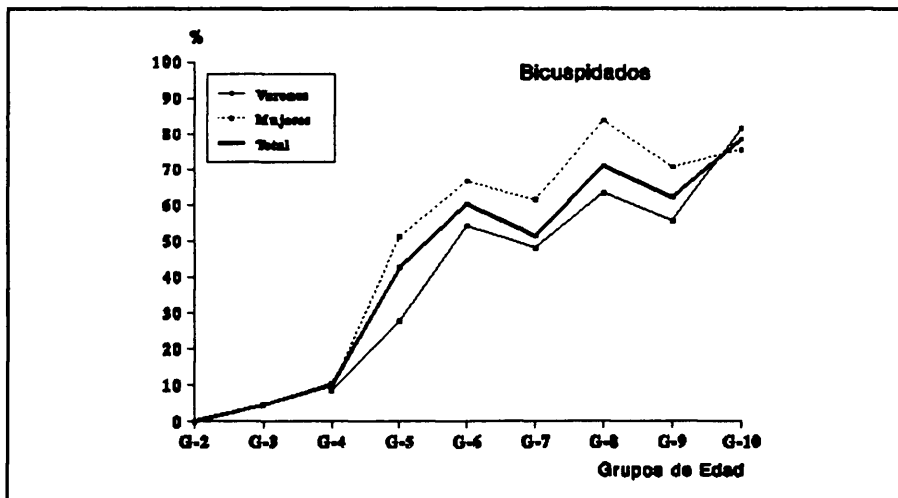


Figura IX.3b.

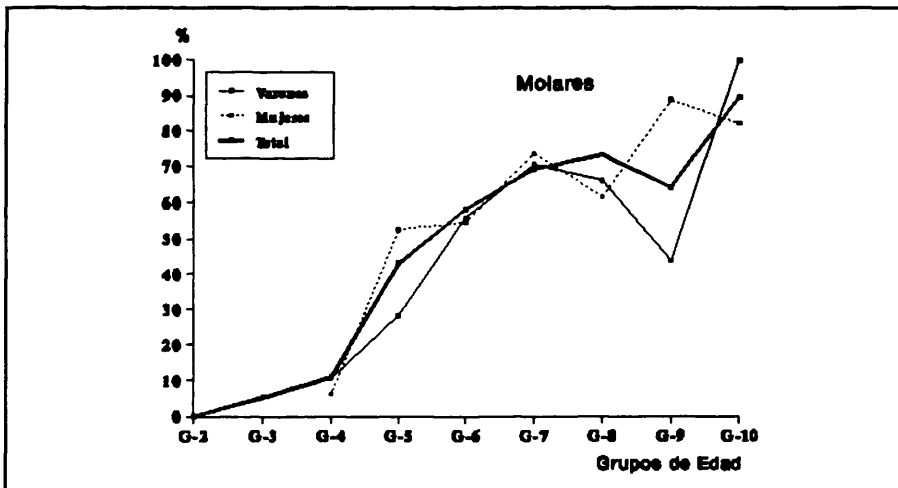


Figura IX.3c.

Figura IX.3a, b y c: Evolución de la piorrea por grupos de edad para cada uno de los tres tipos dentales.

Las mujeres presentan un aumento más marcado hasta el grupo de edad 6, y luego presentan una caída, para volver a aumentar a partir del grupo 7. En los varones, este aumento también ocurre pero es más ligero y llega hasta el grupo 7, a partir del cual se presenta un descenso de la frecuencia.

Por otro lado, en esta figura llama la atención la diferente evolución de las frecuencias de la enfermedad en incisivos con respecto a bicuspidados y molares. En estos últimos se puede observar una tendencia de aumento progresivo con la edad, aunque en bicuspidados se presentan

dos ligeros descensos de las frecuencias, localizados en los grupos de edad 7 y 9, y en molares se presenta un descenso localizado en el grupo 9. Este patrón de aumento progresivo de las frecuencias con la edad, no se da en los incisivos, en los cuales se puede observar que hay un ascenso claro desde el grupo de edad 3 hasta el grupo 6, a partir del cual la trayectoria de la gráfica se mantiene horizontal, mostrando una frecuencia de la enfermedad más o menos constante hasta el grupo 10, donde se produce un ligero descenso. Este resultado está indicando una evolución diferente de la enfermedad para los incisivos en relación al resto de la dentición.

Una posible explicación de estos resultados la podríamos encontrar en que para los incisivos, la relación causa-efecto entre la piorrea y la pérdida premortem es más frecuente que en los bicuspídeos y molares, aunque esto se tratará con más detalle en el Capítulo X.

Al comparar nuestros resultados con los obtenidos para la población de Sta. Marfa de Hito (Galera, 1989) vemos que en ambas poblaciones las frecuencias por individuos son muy similares (60,44% para San Nicolás y 63,96% para Sta. Marfa de Hito), aunque en la segunda se presenta un dimorfismo sexual estadísticamente significativo, según el cual los varones se encuentran mucho más afectados (73,33%) que las mujeres (52,94%) por esta lesión, al contrario de lo que encontramos en nuestra población.

IX.2. ABSCESO CRONICO

IX.2.1. Introducción

También conocido como "osteitis periapical" o "enfermedad pulpoalveolar", un absceso, según lo define Brothwell (1981), es "una acumulación de pus, rodeada por tejido denso en el interior de una cavidad del cuerpo". Su presencia en el diente es el resultado de una infección de la cavidad pulpárea y del canal radicular.

La identificación de un absceso dental es relativamente sencilla. Se caracteriza por presentar en el hueso alveolar, entre la cresta y el ápice de la raíz, una cavidad circular claramente definida,

con márgenes redondeados muy concisos, lo que impide que sea confundido con una simple erosión postmortem del hueso alveolar en la zona de la raíz.

Este tipo de afección dental puede presentarse de muchas formas y tamaños, pudiendo aparecer como consecuencia: de una infección periodontal generalizada, de un desgaste dental extremo o de una caries (Linn *et al.*, 1987).

En las poblaciones modernas, por lo general, esta afección suele ser consecuencia de un proceso de caries en estado muy avanzado, que puede llevar a una exposición de la pulpa. Esta exposición de la cavidad pulpárea conlleva un alto riesgo de infección, que normalmente se extiende a lo largo del canal radicular y llega al ápice de la raíz donde se produce el absceso dental, con la consiguiente destrucción de los tejidos de soporte. El absceso en un diente frecuentemente lleva a su exfoliación, seguida de la reparación alveolar con la reabsorción del hueso y el relleno parcial del alveolo.

La diseminación hematógena de la infección puede ocasionar toda una serie de efectos secundarios, como por ejemplo: meningitis, osteomielitis hematógena, algunas cardiopatías, etc. (Ortner y Putschar, 1981; Triller, 1981).

Pero, como hemos mencionado, no siempre los abscesos dentales son consecuencia de la caries. Si el desgaste es extremo en una población, como es el caso de los esquimales (Costa, 1980) o de algunas otras poblaciones prehistóricas (Jurmain, 1990; Clarke y Hirsch, 1991), los abscesos son debidos principalmente al desgaste más que a la caries, siendo, en estos casos, más importante la secuencia desgaste-absceso-pérdida dental que la correspondiente a caries-absceso-pérdida dental. Así Clarke y Hirsch (1991) exponen que la consecuencia más normal del desgaste extremo de un diente es la formación de un absceso y la pérdida de la pieza.

En los casos en los que el absceso no está asociado a caries o a desgaste, el foco de la infección suele estar fuera de la cavidad pulpárea y a menudo se suele encontrar entre las raíces de los dientes multirradiculares (Ortner y Putschar, 1985).

IX.2.2. Metodología

Los abscesos, según su etiología, pueden ser diferenciados en: dentales y no-dentales (tumores, quistes, etc.). Tan sólo hemos analizado aquellos abscesos con una etiología dental; y las frecuencias ofrecidas se refieren exclusivamente a este tipo de afección. Aunque, por otra parte, hay que mencionar que los abscesos no relacionados con los dientes eran casi inexistentes en las mandíbulas examinadas.

Las frecuencias se han calculado como el número de alveolos afectados entre el total de los examinados.

IX.2.3. Resultados

En la Tabla IX.7 se dan las frecuencias de abscesos en los dieciseis dientes mandibulares, para las submuestras de varones, mujeres y para el total.

Lo primero que podemos observar en esta tabla es una frecuencia muy baja de esta patología en todas las piezas dentales, con un máximo de un 6,72% para el primer molar derecho de varones. Por otro lado, en la representación gráfica de estas frecuencias (Fig. IX.4), podemos ver que a pesar de la amplificada escala del eje de ordenadas (%), condicionada por las bajas frecuencias de esta patología, las gráficas de uno y otro lado de la mandíbula presentan una relativa simetría. Las desviaciones de esta simetría fueron comprobadas mediante un test χ^2 de diferencias de lado.

En cuanto a estas diferencias de lado, el test χ^2 (Tabla IX.8) realizado para comprobar su existencia, demostró que no se producía una incidencia de la patología estadísticamente mayor en un lado que en otro, en ninguna de las piezas dentales.

	Varones		Mujeres		Total	
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%
I1D	0/76	0	1/66	1,52	1/154	0,65
I2D	0/98	0	2/90	2,22	2/209	0,96
CD	2/136	1,47	6/121	4,96	8/286	2,80
P1D	2/142	1,41	2/133	1,50	4/305	1,31
P2D	1/142	0,70	2/128	1,56	4/295	1,36
M1D	9/134	6,72	5/119	4,20	19/279	6,81
M2D	0/133	0	1/129	0,77	1/292	0,34
M3D	0/108	0	0/104	0	0/236	0
I1I	0/62	0	1/57	1,75	1/129	0,77
I2I	1/85	1,18	1/68	1,47	2/168	1,19
CI	0/116	0	2/97	2,06	2/230	0,87
P1I	1/133	0,75	2/101	1,98	4/257	1,56
P2I	2/126	1,59	0/103	0	2/250	0,80
M1I	4/120	3,33	6/97	6,19	11/239	4,60
M2I	2/134	1,49	2/114	1,75	7/277	2,53
M3I	0/102	0	1/85	1,18	2/213	0,94

Tabla IX.7: Frecuencias de abscesos dentales en cada uno de los dieciseis dientes mandibulares para varones, mujeres y total.

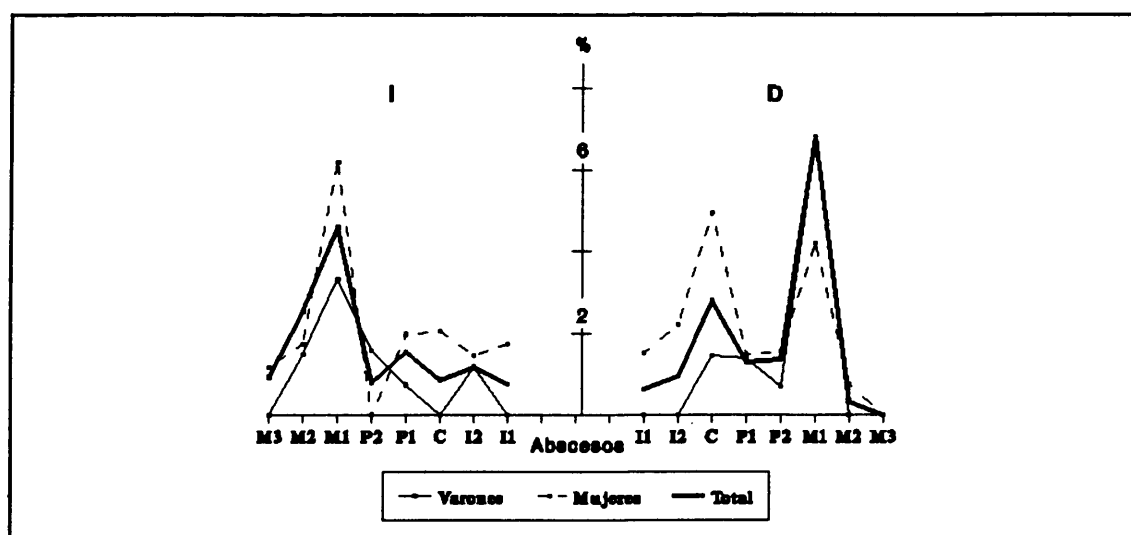


Figura IX.4: Representación de las frecuencias de abscesos dentales en los dieciseis dientes mandibulares.

	χ^2 Varones	χ^2 Mujeres	χ^2 Total
I1	-	0,3724 (!)	0,3440 (!)
I2	-	0,0605 (!)	0,0816 (!)
C	-	0,5899 (!)	1,5814 (!)
P1	0,0033 (!)	0,0532 (!)	0,0128 (!)
P2	0,0108 (!)	-	0,0432 (!)
M1	0,8767 (!)	0,1215 (!)	0,7807
M2	-	0,0116 (!)	3,4449 (!)
M3	-	-	-

Tabla IX.8: Valores del test χ^2 aplicado para comprobar la existencia de diferencias de lado en la frecuencia de abscesos dentales.

(!) Método exacto de Fisher.

Ninguna de las comparaciones alcanza el nivel de significación estadística ($p \leq 0,05$).

A continuación se procedió a reunir las frecuencias halladas en ambos lados y realizar con ellas un test χ^2 para comprobar las posibles diferencias sexuales (Tabla IX.9). Las frecuencias dadas en esta tabla nos muestran como el diente que más frecuentemente se encuentra afectado por abscesos es el primer molar (5,79%), tanto en la muestra masculina (5,12%) como en la femenina (5,09%). En todos los demás dientes la frecuencia no llega, en ningún caso, al 2%. Estos resultados concuerdan con los expuestos por Linn *et al.* (1987) y Jurmain (1990) quienes exponen que en la mayoría de las poblaciones analizadas las piezas más afectadas son los molares.

En la comprobación de las diferencias sexuales (Tabla IX.9) tan sólo para el caso del canino el valor del test χ^2 aplicado, alcanzó un valor estadísticamente significativo ($p \leq 0,05$); en todas las demás piezas las diferencias sexuales no resultan significativas. Aunque hay que hacer constar, que en general, los valores encontrados en la muestra femenina superan ligeramente a los encontrados en la muestra masculina.

	Varones, %	Mujeres, %	Total, %	χ^2
I1	0	1,63	0,71	-
I2	0,55	1,90	1,06	0,4254 (!)
C	0,79	3,67	1,94	3,3645* (!)
P1	1,09	1,71	1,42	0,0463 (!)
P2	1,12	0,86	1,10	0,0279 (!)
M1	5,12	5,09	5,79	0,0391
M2	0,75	1,23	1,41	0,0121 (!)
M3	0	0,53	0,45	-

Tabla IX.9: Frecuencia de abscesos para cada una de las ocho piezas dentales en varones, mujeres y total. Se dan también los valores del test χ^2 aplicado para comprobar las diferencias sexuales.

(!) Método exacto de Fisher.

* Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,05$.

Al reunir los datos en los tres grupos dentales considerados (Tabla IX.10) podemos comprobar cómo los dientes más afectados son los molares, mientras que los incisivos presentan las frecuencias más bajas. También es notoria la incidencia ligeramente mayor en las mujeres que en los varones, aunque los valores del test χ^2 de diferencias sexuales no alcanzan valores significativos en ninguno de los tres tipos dentales ni en el total de la dentición.

	Varones, %	Mujeres, %	Total, %	χ^2
Incisivos	0,31	1,78	0,91	1,9532 (!)
Bicuspidados	1,01	2,05	1,48	2,0628
Molares	2,05	2,31	2,60	0,0222
Total	1,30	2,11	1,83	2,9500

Tabla IX.10: Frecuencia de abscesos en los tres grupos dentales considerados para varones, mujeres y total. Se dan también los valores del test χ^2 aplicado para comprobar las diferencias sexuales.

(!) Método exacto de Fisher.

Ninguno de los valores del test χ^2 alcanza el nivel de significación estadística ($p \leq 0,05$).

Tampoco aparecieron diferencias sexuales significativas cuando se compararon los porcentajes de varones y mujeres afectados (varones: 23/196 → 11,73% ; mujeres: 25/205 → 12,19% ; $\chi^2 = 0,0001$).

Para esta afección, no se realizó un estudio epidemiológico por grupos de edad, debido a que la baja incidencia de la misma no lo permitió. Hay que mencionar, sin embargo, que la afección aparece en edades muy tempranas, pues ya en el grupo de edad 3 (12-17 años) tanto el primer molar derecho como el izquierdo, aparecen afectados con frecuencias del 2,00 y el 2,86% respectivamente.

En la muestra subadulta no se ha encontrado ningún diente, ni decidual ni permanente, afectado por abscesos.

Hay que hacer constar, por otro lado, que la casi totalidad de los abscesos encontrados, en los cuales la pieza dental todavía permanecía en el alveolo, estaban asociados a procesos muy avanzados de caries, que afectaban a la cavidad pulpárea (Fotos IX.3 a IX.6). En muy pocos casos estos abscesos se encontraban asociados a un desgaste extremo. Estos pocos casos en los que se encontraba esta relación desgaste-absceso se trataba de individuos de edades muy avanzadas. Por tanto, podemos concluir que en nuestra población los abscesos están provocados mayoritariamente por procesos cariogénicos.

En base a estos resultados, se podría pensar que la incidencia de abscesos, ligeramente superior en las mujeres, podría ser una consecuencia lógica de las ligeras diferencias encontradas para la caries, según las cuales las mujeres presentaban un porcentaje de dientes cariados algo mayor que los varones; con lo que estos resultados serían el reflejo, algo menos marcado, de aquellos obtenidos en la caries, ya que, como parece ser, en esta población los abscesos se encuentran etiológicamente más relacionados con la caries que con el desgaste, al menos en aquellos individuos de edades no muy avanzadas.

Las extremadamente bajas frecuencias de esta patología en nuestra población, nos hacen buscar una posible explicación en las técnicas médicas dentales que, como hemos visto, ya eran practicadas durante esta época. Estas técnicas dentales (desarrolladas tanto por médicos como por barberos) podrían estar condicionando una baja frecuencia de esta patología a través de dos posibles vías:

- Bien con una prevención de esta enfermedad, por diversos medios, como por ejemplo la administración de remedios (plantas o preparados medicinales) aplicados quizás en momentos en los que la caries, aun estando avanzada, no hubiera llegado a provocar el absceso de los tejidos de soporte.
- Bien por la extracción del diente cuando el proceso de caries hubiese llegado a la pulpa, debido a las molestias y el dolor que ello ocasionaría al paciente. Aunque, como hemos visto, todos los tratados médicos de la época desaconsejaban la extracción a no ser que fuese absolutamente necesaria.

En lo referente a los resultados encontrados en otras poblaciones próximas a la nuestra hay que mencionar que tan sólo hemos encontrado datos, con un tratamiento estadístico de los mismos, en la población anteriormente mencionada de Sta. Marfa de Hito (Galera, 1989). En esta población la autora encuentra frecuencias para el conjunto de la población, bastante más elevadas (26,89%) que las encontradas para San Nicolás (12,23%).

Esta diferencia podría estar demostrando un desigual desarrollo de técnicas odontológicas. Esta desigualdad sería consecuencia, bien de diferencias culturales o bien del hecho de que mientras que la población de San Nicolás es, la de Sta. Marfa de Hito es rural.

Por otro lado, concuerda el hecho de que en la población mencionada tampoco aparece esta patología entre los individuos inmaduros y que las diferencias sexuales no alcanzan valores estadísticamente significativos.

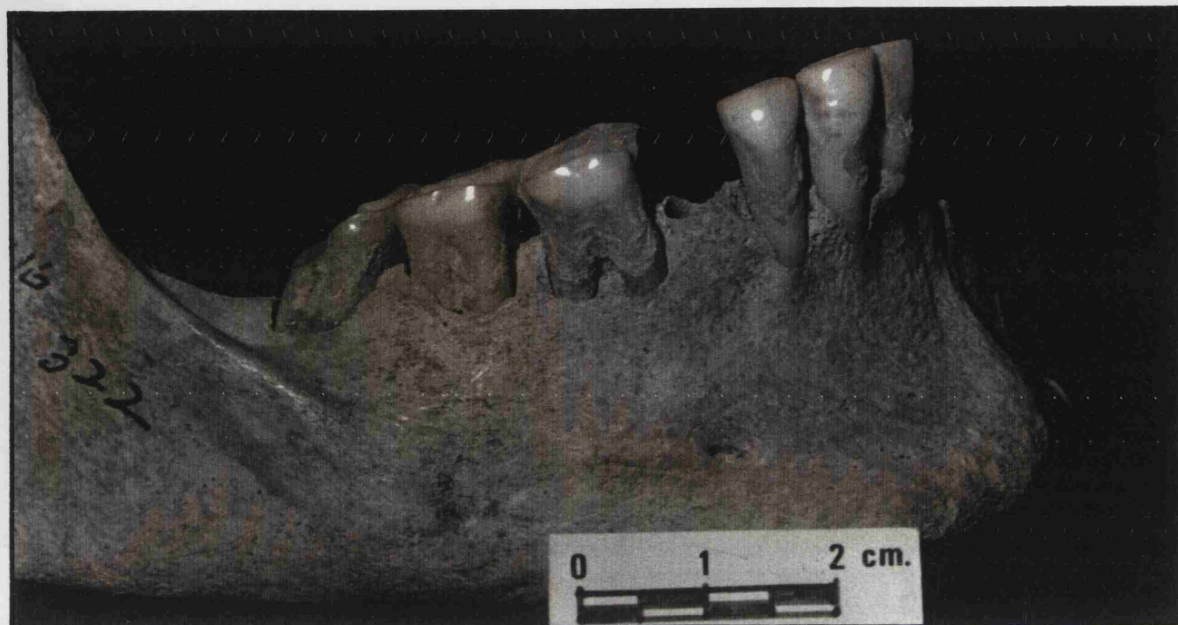
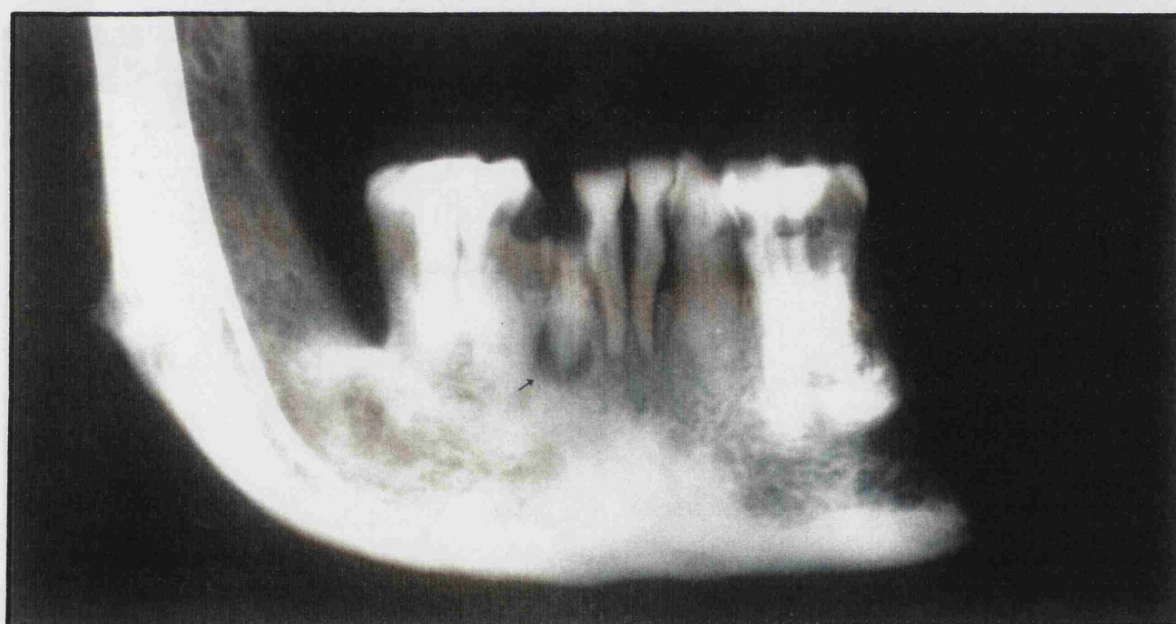


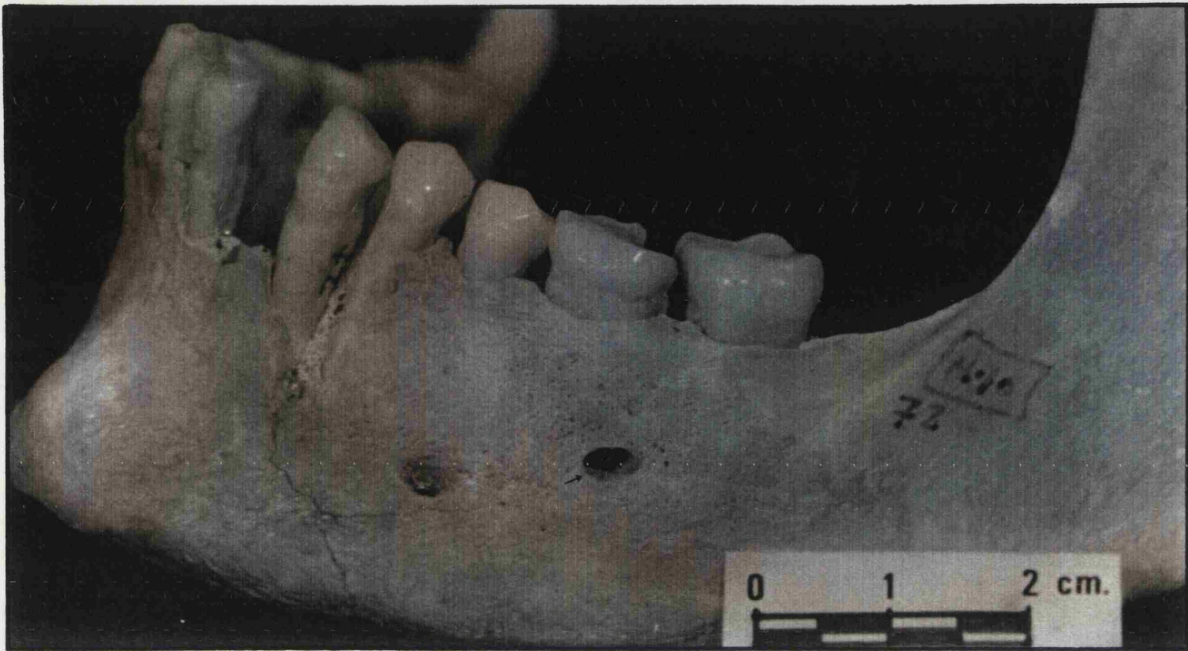
Foto IX.1: Piorrea afectando la zona de los molares. Asociados a la piorrea se observan depósitos de cálculo de origen subgingival.
Resto: M-16, 322.



Foto IX.2: Proceso parodontolítico localizado en la zona de la raíz mesial del primer molar.
Resto: M-16, 243.



Fotos IX.3 y IX.4: Absceso periapical en el incisivo lateral derecho, producido por una caries que ha hecho desaparecer la corona del diente. Se puede observar, tanto en la fotografía como en la radiografía, la existencia de caries localizadas en el cuello mesiodistal de todas las piezas anteriores. Este proceso estaría facilitado por el marcado hacinamiento que presentan estos dientes. La flecha señala la localización del absceso.
Resto: M-16, 355.



Fotos IX.5 y IX.6: Absceso periapical en el primer molar izquierdo producido por una caries en la corona del diente. La flecha señala la localización del absceso.
Resto: M-16, 72.

X. PERDIDA DENTAL PREMORTEM

X. PERDIDA DENTAL PREMORTEM

X.1. INTRODUCCION

En poblaciones modernas es normal considerar que la mayor parte de la pérdida dental premortem se produce como consecuencia de la caries. Pfeiffer (1979) en un estudio sobre la caries de una muestra esquelética de indios norteamericanos, encontró que más de un tercio de los molares presentes mostraba caries, concluyendo que este hecho probaba la hipótesis de que la formación de caries era el mecanismo primario de pérdida dental antemortem. Igualmente Whittaker *et al.* (1981) indican que la mayoría de los estudios epidemiológicos modernos sobre caries señalan la estrecha relación existente entre la presencia de caries y la pérdida dental premortem.

Pero esto no siempre es así y en ocasiones es muy difícil saber si la pérdida de una pieza se ha producido por caries o por cualquier otro factor como la piorrea, exposición de la pulpa por desgaste (asociada a menudo, con abscesos crónicos) o traumatismos. En este sentido, Brothwell (1963) muestra que, al menos en algunas poblaciones, la caries es un factor menor en cuanto a la pérdida premortem de los dientes.

Generalmente, se admite (Pfeiffer, 1979; Costa, 1980; Whittaker *et al.*, 1981; Rami Reddy, 1982) que la caries es la causa principal de pérdida dental en los grupos de edad más jóvenes, en tanto que la piorrea, por cuanto conduce al deterioro progresivo del hueso alveolar, es responsable de la mayor parte de la pérdida de dientes en las personas de más edad (Costa, 1980; Brandi y Gil, 1986).

" Es normal en la práctica dental moderna considerar gran parte de la pérdida dental en un grupo como el resultado principalmente de la caries."

(Brothwell, 1963)

" Sin tratarla, la caries dental causa dolor, pérdida de dientes, maloclusión y problemas de masticación y nutrición."

(Rowe *et al.*, 1976)

" Las patologías dentales están, a menudo, interrelacionadas; por ejemplo, la enfermedad periodontal, la caries, el desgaste y los abscesos pueden causar la pérdida premortem de los dientes."

(Goodman *et al.*, 1984)

La pérdida dental puede, así, ser considerada como un proceso etiológicamente multifactorial. Como menciona Brothwell (1963) "parece muy probable que los factores etiológicos que determinan la pérdida dental hayan cambiado en importancia a través del tiempo y de área en área". Así, mientras en algunas poblaciones el factor principal responsable de la pérdida premortem es el desgaste extremo, en otras, se encuentra que es la caries. Además, como ya hemos mencionado, estos factores etiológicos varían en importancia según la edad del propio individuo, y mientras la caries puede tener gran importancia en edades tempranas, en las edades más avanzadas la patología periodontal parece ser la principal responsable de la pérdida dental. Pero aunque puede existir un factor principal responsable de la mayor parte de la pérdida dental antemortem, en ningún caso se puede destacar la actuación de los demás factores sobre este proceso.

X.2. ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO

A continuación procedimos a realizar un estudio sobre la incidencia de la pérdida premortem dental en nuestra población, analizando las posibles diferencias de lado, diferencias sexuales y evolución por grupos de edad.

Las frecuencias de pérdida premortem de cada diente se dan en la Tabla X.1; en ella podemos ver como el diente que más frecuentemente se pierde premortem es el primer molar, y el que menos el canino, en ambas hemimandíbulas, tanto para varones como para mujeres.

	Varones		Mujeres		Total	
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%
I1D	12/157	7,64	14/157	8,92	29/346	8,38
I2D	11/170	6,47	13/166	7,83	26/377	6,90
CD	2/180	1,11	7/177	3,95	11/399	2,76
P1D	10/176	5,68	13/184	7,07	27/403	6,70
P2D	14/180	7,78	31/190	16,32	53/412	12,86
M1D	46/188	24,47	65/190	34,21	125/422	29,62
M2D	40/188	21,28	56/192	29,17	104/423	24,59
M3D	28/158	17,72	32/149	21,48	67/343	19,53
I1I	10/152	6,58	16/150	10,67	27/327	8,26
I2I	7/157	4,46	13/151	8,61	21/341	6,16
CI	3/171	1,75	11/161	6,83	15/367	4,09
P1I	10/168	5,95	14/159	8,80	26/360	7,22
P2I	11/166	6,63	24/161	14,91	41/364	11,26
M1I	43/170	25,29	56/162	34,57	113/373	30,29
M2I	31/173	17,92	41/166	24,70	81/379	21,37
M3I	23/144	15,97	22/123	17,88	51/300	17,00

Tabla X.1: Frecuencias de pérdida premortem para cada uno de los dieciseis dientes mandibulares en las muestras masculina, femenina y total.

Cuando se representan estas frecuencias (Fig. X.1), llaman nuestra atención dos hechos. En primer lugar como la gráfica correspondiente a la muestra femenina presenta siempre valores superiores a los de la muestra masculina en todas las piezas analizadas, y en segundo lugar, la marcada simetría que presentan las gráficas de ambos lados, tanto en la muestra total como en cada una de las submuestras masculina y femenina.

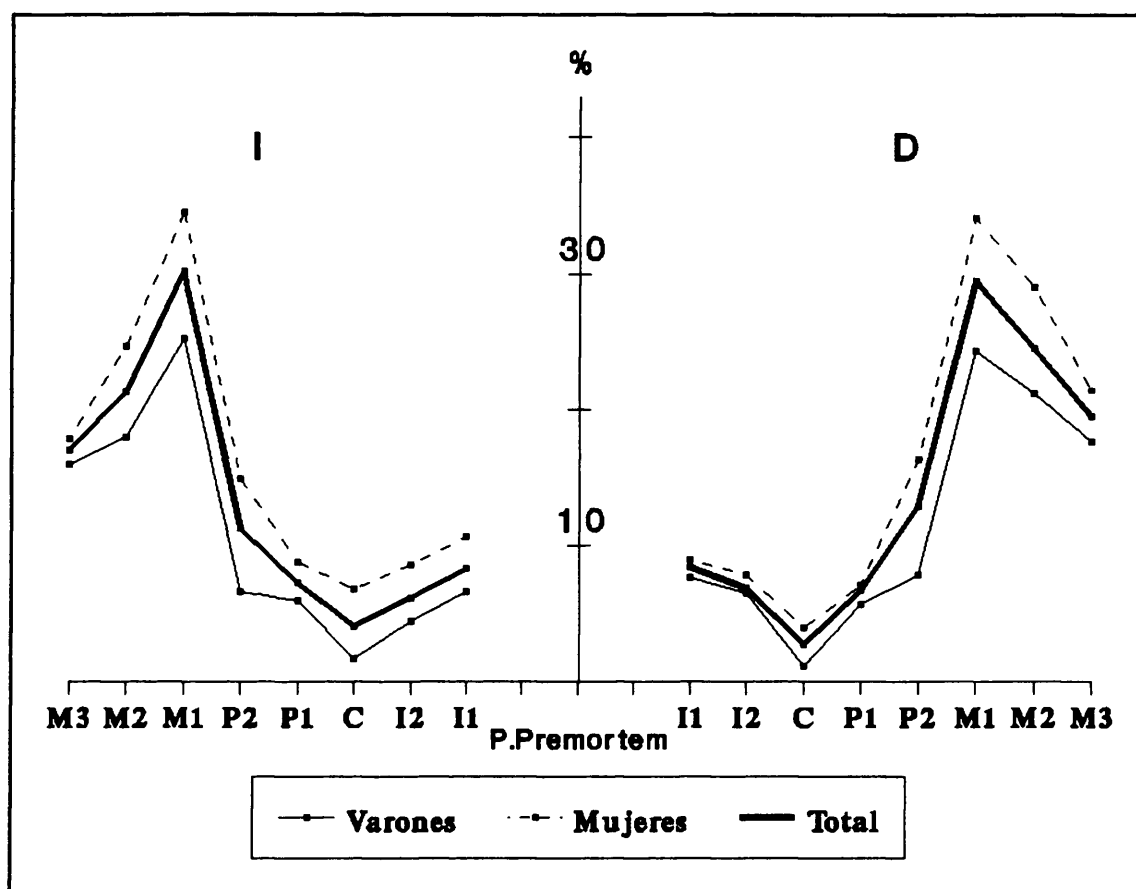


Figura X.1: Representación de las frecuencias de pérdida premortem en cada uno de los dieciseis dientes mandibulares.

Para comprobar la posible existencia de diferencias de lado se realizó un test χ^2 (Tabla X.2) cuyos resultados demostraron que no existían tales diferencias. Estos resultados, así como la simetría encontrada en la gráfica (Fig. X.1) demuestran que los factores etiológicos que determinan la pérdida dental premortem en nuestra población actúan por igual en ambos lados de la mandíbula.

	χ^2 Varones	χ^2 Mujeres	χ^2 Total
I1	0,0203	0,1048	0,0066
I2	0,3073	0,0022	0,0616
C	0,0033 (!)	0,8727	0,6659
P1	0,0152	0,1565	0,0198
P2	0,0422	0,0460	0,3267
M1	0,0034	0,0018	0,0168
M2	0,4479	0,6877	0,9897
M3	0,0633	0,3435	0,5269

Tabla X.2: Valores del test χ^2 aplicado para comprobar la existencia de diferencias de lado en la frecuencias de pérdida premortem, en varones, mujeres y total.

(!) Método exacto de Fisher.

Ninguna de las comparaciones alcanza el nivel de significación estadística ($p \leq 0,05$).

A continuación y reuniendo las frecuencias de ambos lados procedimos a efectuar un test χ^2 para evaluar las diferencias sexuales observadas anteriormente. En la Tabla X.3 se dan los porcentajes de pérdida premortem en cada uno de los ocho dientes inferiores en las muestras masculina, femenina y total; también se ofrecen los resultados del test χ^2 aplicado para la comparación entre sexos. En esta tabla podemos ver como las mayores frecuencias de pérdida premortem corresponden a los molares y particularmente al M₁ (con frecuencias de 24,86%, 34,38% y 29,94% para las muestras masculina, femenina y total respectivamente), y las menores al canino (con frecuencias de 1,42%, 5,33% y 3,39% para las muestras masculina, femenina y total respectivamente). Los valores del test χ^2 demostraron que existían diferencias sexuales significativas para el canino, segundo premolar y primer y segundo molares.

	Varones, %	Mujeres, %	Total, %	χ^2
I1	7,12	9,77	8,32	1,0794
I2	5,50	8,20	6,55	1,4404
C	1,42	5,33	3,39	6,9565**
P1	5,21	7,87	6,95	0,8411
P2	7,23	15,67	12,11	11,4108***
M1	24,86	34,38	29,94	7,2640**
M2	19,67	27,09	23,07	5,1307*
M3	16,89	19,85	18,35	0,6553

Tabla X.3: Porcentaje de pérdida premortem en cada uno de los ocho dientes, para las muestras de varones, mujeres y total. Se dan también los valores del test χ^2 aplicado para la comparación entre sexos.

* Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,05$.

** Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,01$.

*** Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,001$.

Al realizar la agrupación de los dientes en los tres grupos dentales considerados (incisivos, bicuspidados y molares) se observa (Tabla X.4) como en cada una de las tres muestras, las frecuencias de pérdida premortem de incisivos y bicuspidados son muy similares, mientras que el grupo de los molares presenta frecuencias más elevadas.

	Varones, %	Mujeres, %	Total, %	χ^2
Incisivos	6,29	8,97	7,40	2,8560
Bicuspidados	4,80	9,69	7,51	17,7173***
Molares	20,67	27,70	24,15	13,1471***
Total	11,16	16,22	13,76	28,6162***

Tabla X.4: Porcentaje de pérdida premortem en cada uno de los tres tipos dentales considerados, así como en el total de la dentición, para las muestras masculina, femenina y total. Se dan también los resultados del test χ^2 aplicado para la comparación entre sexos.

*** Diferencia significativa para $p \leq 0,001$.

Por otro lado, las diferencias sexuales resultaron altamente significativas en los bicuspidados y molares, aunque hay que señalar que para los incisivos el valor del test χ^2 es alto ($\chi^2 = 2,86$, significativo a nivel de $p=0,091$). Cuando se agruparon las frecuencias de pérdida premortem de todos los dientes mandibulares se comprobó que las diferencias sexuales resultaban altamente significativas (16,22% para mujeres y 11,16% para varones), siendo esta diferencia altamente significativa.

En el análisis por individuos se encontró que el número de mujeres con dientes perdidos premortem era significativamente mayor que el de varones (varones : 81/199 \rightarrow 40,70% ; mujeres: 123/210 \rightarrow 58,57%). Esta diferencia resultó altamente significativa ($\chi^2 = 12,3435$; $p \leq 0,001$).

Cuando se analiza la evolución de las frecuencias de pérdida premortem por grupos de edad (Tabla X.5; Fig. X.2) lo primero que se observa es la ausencia de pérdida premortem dental en el grupo 2. Esta ausencia se mantiene para los incisivos en el grupo 3 y tanto en incisivos como en bicuspidados permanecen bajas, elevándose algo más en los últimos grupos de edad (G-9 y G-10).

	G-2	G-3	G-4	G-5	G-6	G-7	G-8	G-9	G-10
Varones:									
Incisivos			0	3,27	2,02	7,69	8,82	11,11	57,14
Bicuspidados			0,37	1,63	5,14	6,85	2,83	12,82	36,00
Molares			2,19	11,21	23,53	32,87	28,04	54,76	72,09
Mujeres:									
Incisivos			1,12	4,60	4,82	18,75	3,13	25,00	32,91
Bicuspidados			1,71	6,21	6,04	12,00	8,00	13,33	36,59
Molares			7,45	15,66	26,28	43,75	31,25	51,85	81,58
Total:									
Incisivos	0	0	0,81	3,87	3,48	11,19	5,83	22,92	39,25
Bicuspidados	0	0,36	0,99	4,79	5,59	8,81	5,82	19,75	35,80
Molares	0	1,52	4,57	13,89	24,21	36,21	34,03	55,56	78,62

Tabla X.5: Porcentajes de pérdida premortem en cada grupo de edad para los tres tipos dentales considerados. Se dan los porcentajes en varones, mujeres y total. Para la muestra total se añaden los datos correspondientes a los grupos de edad 2 y 3.

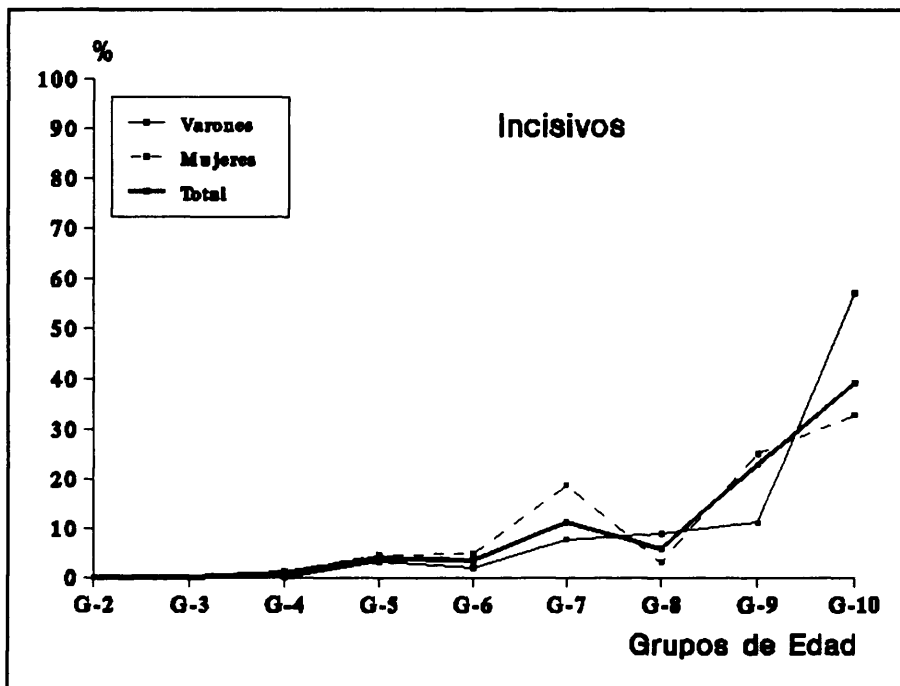


Figura X.2a.

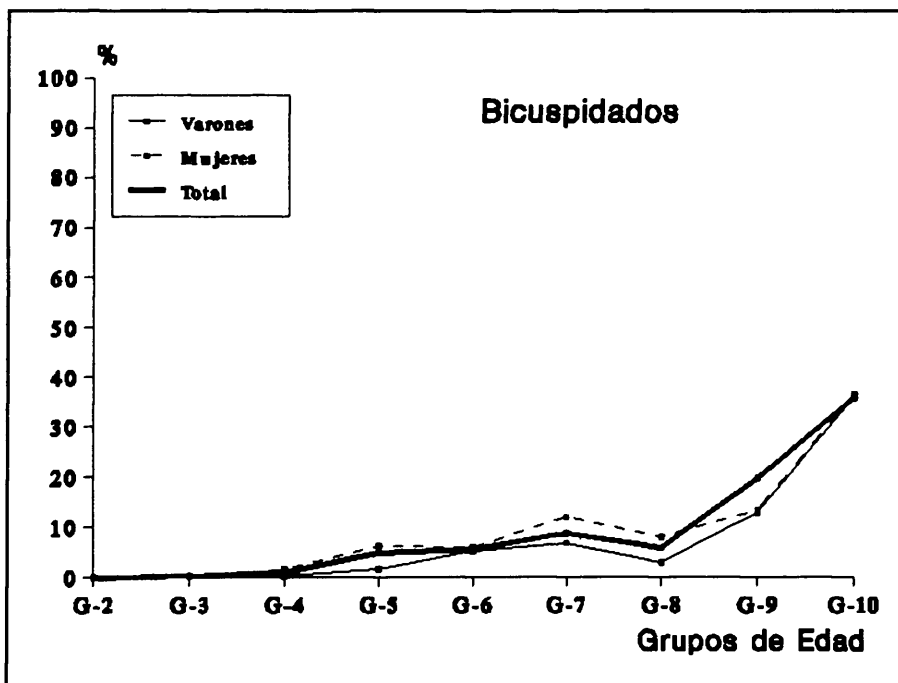


Figura X.2b.

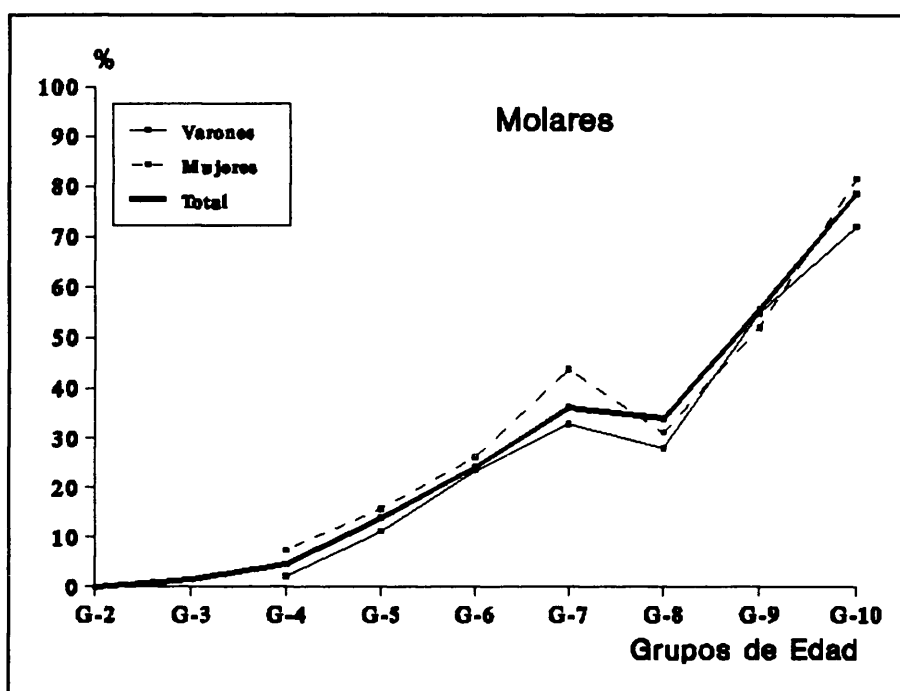


Figura X.2c.

Figura X.2a,b y c: Evolución de la pérdida premortem por grupos de edad para cada uno de los tres grupos de dientes.

Para los molares se observa un patrón diferente con un marcado aumento progresivo de las frecuencias que comienza incluso en edades muy tempranas (a partir del grupo de edad 4) y llega a alcanzar valores notoriamente más elevados que en el resto de la dentición. También podemos ver como las frecuencias de pérdida dental de la muestra femenina son mayores que los de la muestra masculina en casi todos los grupos de edad, aunque ambas gráficas discurren de forma más o menos paralela.

Este claro aumento de las frecuencias de pérdida premortem dental con la edad, es algo perfectamente lógico si tenemos en cuenta el hecho de que cuanto mayor sea un individuo, mayor es el tiempo de exposición de sus dientes a los factores causantes de la pérdida dental: caries, patología periodontal, exposición de la pulpa por desgaste, traumatismos, etc.

Además de este mayor tiempo de exposición a los factores causantes de la pérdida dental, hay que considerar que la pérdida premortem observada en un determinado grupo de edad es, en realidad, una frecuencia acumulativa que recoge no sólo los dientes perdidos en ese grupo de edad,

sino también aquellos que el individuo perdió cuando pertenecía a grupos de edad anteriores, lo cual determina que las frecuencias de pérdida dental de los grupos de edad más avanzada sean mayores que las correspondientes a los más jóvenes.

X.3. ESTUDIO ETIOLOGICO

Una de las primeras consideraciones que debemos tener en cuenta es el hecho de que el diente que con más frecuencia se pierde, es el primer molar, lo cual posiblemente se deberá a que al ser el diente que primero erupciona también es el que más tiempo lleva expuesto a todos los factores causantes de la pérdida premortem. Otro hecho que debemos considerar es la existencia de diferencias en la edad en la que se pierden los diferentes tipos de dientes, así los molares se pierden en edades más tempranas que los incisivos y bicuspídados, lo cual quiere decir que los factores etiológicos que afectan a molares, a incisivos y a bicuspídados puede que no sean los mismos o que, si lo son, existan diferencias temporales en su actuación.

Una de las primeras claves para el estudio etiológico, la ofrecen los resultados obtenidos de las diferencias sexuales ya que la muestra femenina presenta una pérdida premortem de dientes, mayor que la muestra masculina, reflejo seguramente de la mayor incidencia en las mujeres de los factores que provocan tal pérdida. Así, por ejemplo, se ha comprobado en las mujeres una mayor incidencia de caries que en los varones. Para la piorrea también las mujeres presentan en general una incidencia mayor que los varones; esta diferencia era altamente significativa para los bicuspídados, en los cuales la piorrea presentaba una mayor incidencia en la muestra femenina, como ocurre para la pérdida premortem. También vemos que las mujeres presentan por lo general una mayor cantidad de abscesos que los varones, siendo estas diferencias significativas únicamente para el canino, diente para el cual también son significativamente más elevadas las pérdidas en las mujeres que en los varones.

El desgaste, aunque relativamente intenso, no parece haber tenido una gran influencia en la pérdida dental en nuestra población, ya que, como hemos visto, es mayor en varones que en mujeres, mientras que la pérdida premortem dental presenta un patrón inverso.

Hay que mencionar para el estudio etiológico de la pérdida premortem dental que, con el fin de simplificar los análisis y aumentar el tamaño muestral, éste se ha realizado únicamente sobre la muestra total. Esta decisión está basada en el hecho apriorístico de la independencia entre la causa de pérdida de un diente y el sexo de los individuos en los que tiene lugar este proceso.

Ante el hecho ya mencionado, de que las frecuencias de pérdida premortem que obtenemos para cada grupo de edad son en realidad frecuencias acumulativas, que incluyen las de grupos anteriores, pensamos que sería interesante intentar una aproximación a la pérdida premortem que realmente se produce en cada grupo, a la que denominaremos como *"pérdida premortem corregida"*, para ello restamos de la frecuencia "acumulativa" (observada) de un determinado grupo de edad, la frecuencia "acumulativa" del grupo de edad anterior. Los nuevos valores así obtenidos representarían una aproximación a la frecuencia de dientes que se pierden en cada grupo de edad, ya que de esta manera se eliminarían, en cierta forma, las frecuencias correspondientes a pérdidas ocurridas durante edades anteriores. Los datos correspondientes a la pérdida premortem corregida se dan en la Tabla X.6.

	G-2	G-3	G-4	G-5	G-6	G-7	G-8	G-9	G-10
Varones:									
Incisivos			0	3,27	0	5,67	1,13	2,29	46,03
Bicuspídados			0,37	1,26	3,51	1,71	0	9,99	23,18
Molares			2,19	9,02	12,32	9,34	0	26,72	17,33
Mujeres:									
Incisivos			1,12	3,48	0,22	13,93	0	21,87	7,91
Bicuspídados			1,71	4,50	0	5,96	0	5,33	23,26
Molares			7,45	8,21	10,62	17,47	0	20,60	29,73
Total:									
Incisivos	0	0	0,81	3,06	0	7,71	0	17,09	16,33
Bicuspídados	0	0,36	0,63	3,80	0,80	3,22	0	13,93	16,05
Molares	0	1,52	3,05	9,32	10,32	12,00	0	21,53	23,06

Tabla X.6: Pérdida premortem corregida en cada uno de los grupos de edad para los tres grupos dentales considerados.

Estos nuevos valores de pérdida dental para cada grupo de edad fueron representados conjuntamente con las frecuencias de caries y piorrea para cada uno de los tres grupos dentales que hemos estado considerando (Fig.X.3)

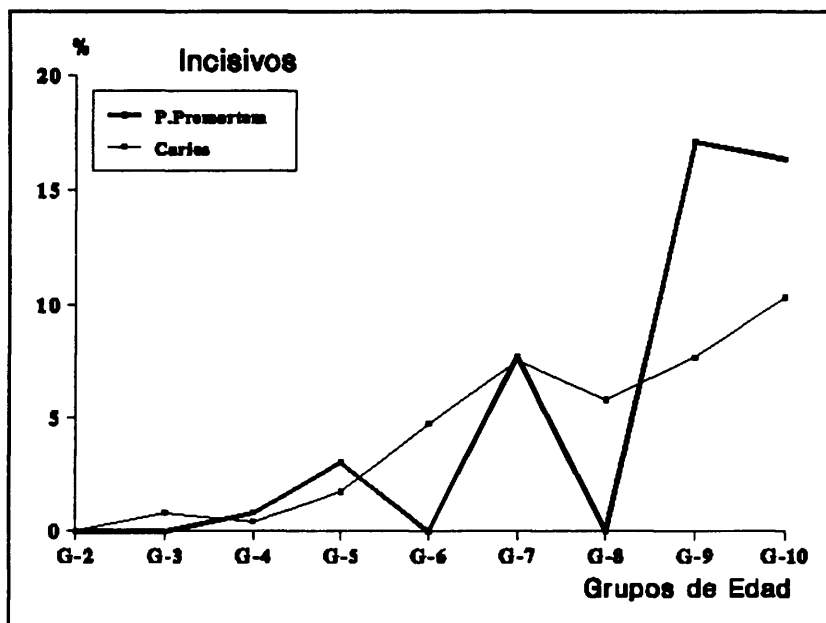


Figura X.3a.

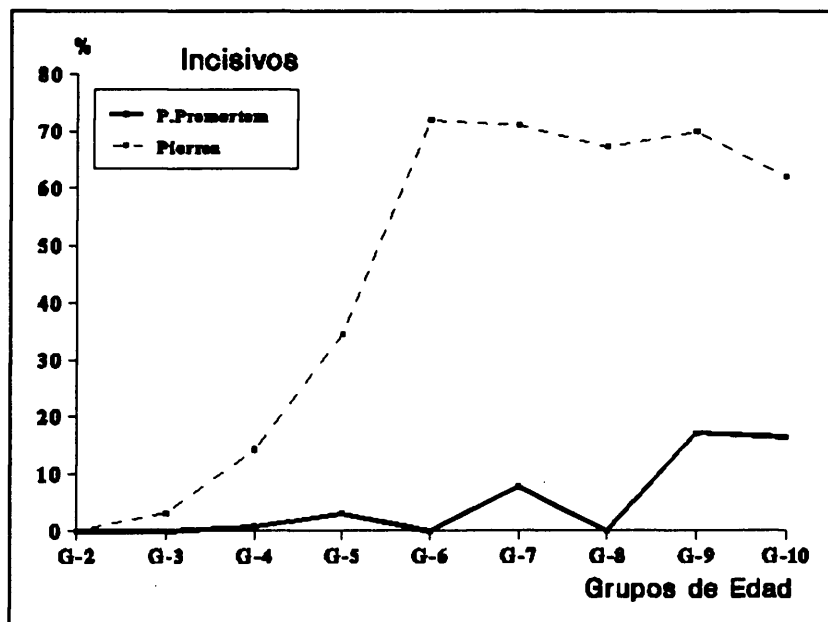


Figura X.3b.

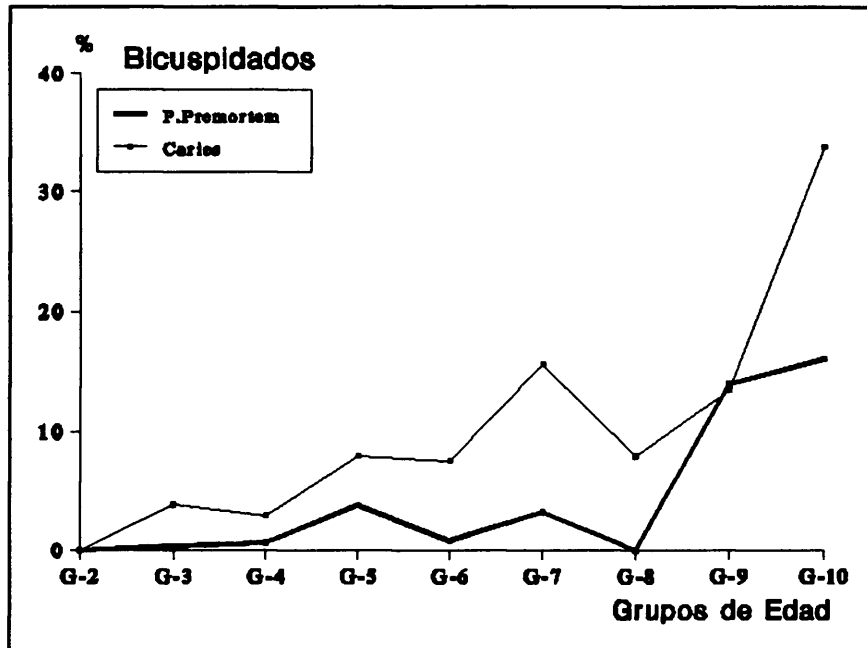


Figura X.3c.

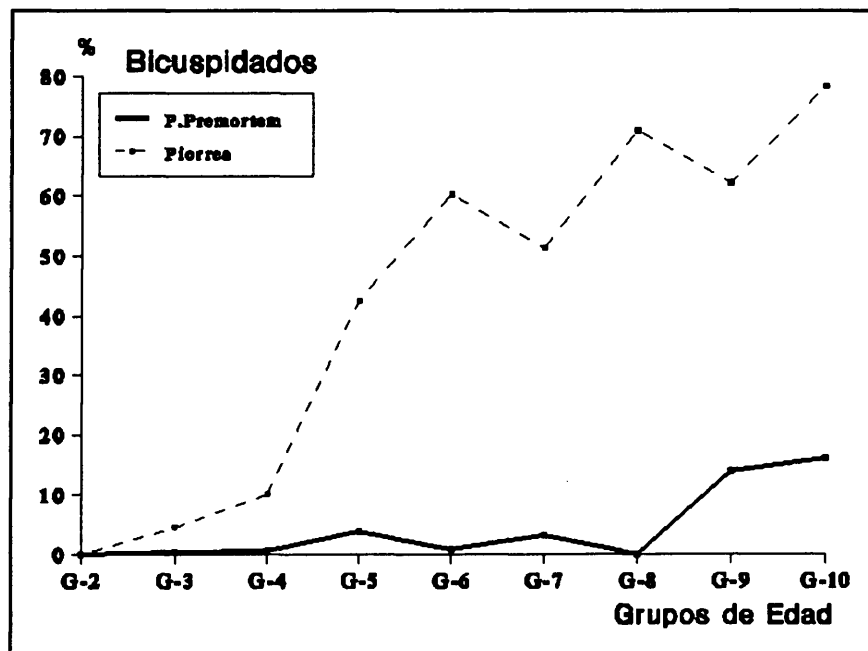


Figura X.3d.

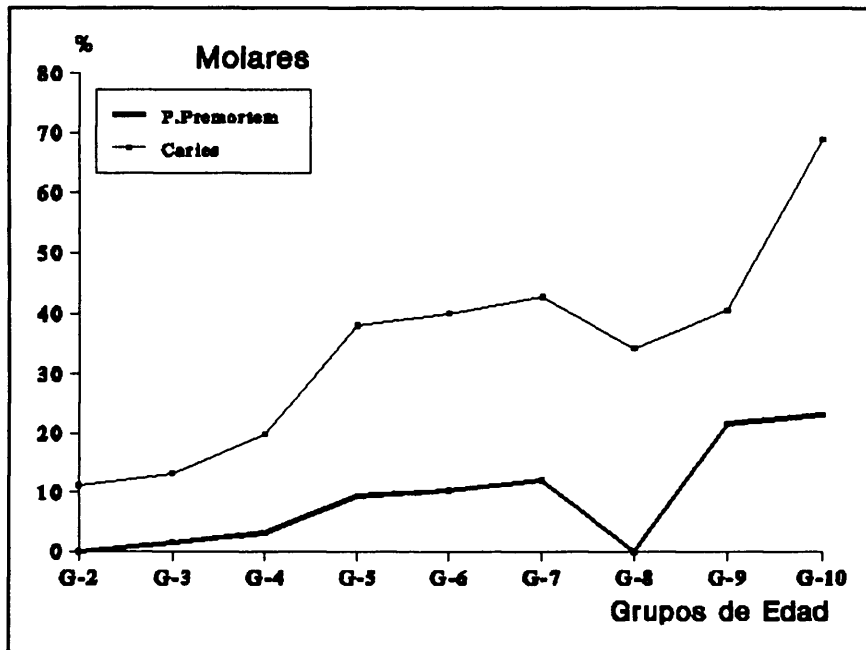


Figura X.3e.

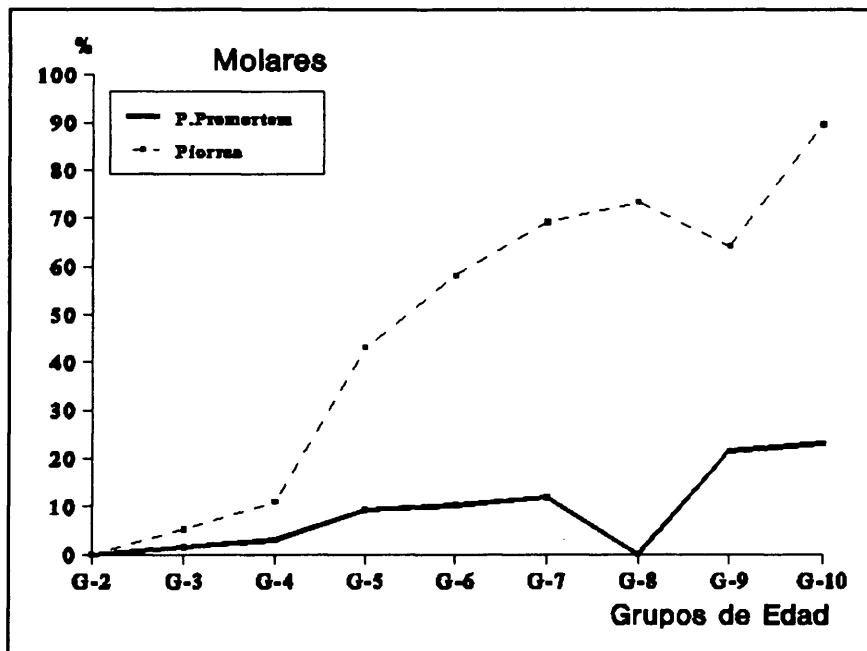


Figura X.3f.

Figura X.3a-f: Evolución de la caries, piorrea y p. premortem en cada tipo dental.

Para los incisivos, se puede observar que las gráficas de caries y pérdida premortem corregida no presentan ningún tipo de relación. Así mientras la caries aumenta progresivamente (manteniendo siempre frecuencias bajas) la pérdida premortem experimenta variaciones con descensos en los grupos 6 y 8. Con la piorrea tampoco se hace patente ninguna relación entre sus gráficas, aunque se advierte que la frecuencia de piorrea aumenta de manera considerable hasta el grupo 6, a partir del cual la frecuencia de esta patología se mantiene más o menos constante. La falta de aumento de las frecuencias a partir de este grupo de edad para la piorrea puede estar indicando una pérdida preferencial de incisivos afectados por esta enfermedad.

Para los bicuspídeos, se observa un cierto paralelismo entre las gráficas de caries y pérdida premortem, al menos hasta los grupos de edad más avanzados (grupo 9), a partir del cual se pierde este paralelismo. También se observa que antes del grupo 9, las frecuencias de pérdida premortem permanecen por debajo de las de caries siguiendo sus fluctuaciones de igual manera. Para el caso de la piorrea se observa un patrón de aumento de la incidencia de esta enfermedad, en el que a partir del grupo 6, se presentan ligeras fluctuaciones aunque manteniendo el patrón general de aumento. La pérdida de paralelismo que se encuentra en las gráficas de caries y pérdida premortem en los grupos de edad avanzada, está indicando que, para estos grupos de edad, además de la caries, en la pérdida premortem intervendrían otros factores como pueden ser la piorrea o incluso el desgaste.

Para los molares, se presenta un claro paralelismo entre la gráfica de caries y la de pérdida premortem. Esta última permanece en todos los grupos de edad por debajo de la de caries, siguiendo las variaciones de ésta. Hay que mencionar la existencia, ya comentada, de un descenso de las frecuencias de caries y de pérdida premortem en el grupo de edad 8 (42-47 años) (este descenso se observa también, aunque de manera mucho menos marcada, para los incisivos y bicuspídeos). La explicación de este descenso podría estar en que cuando nos encontramos en el grupo de edad anterior (grupo 7), la frecuencia de caries es elevada, pero al mismo tiempo también lo es la de pérdida premortem; suponiendo que la pérdida premortem esté causada principalmente por la caries, es decir, que sean los dientes cariados los que preferencialmente se caen, el pico en

la frecuencia de pérdida premortem que se alcanza en el grupo 7, corresponderá a la caída preferencial de dientes cariados. Esto trae como consecuencia que para el siguiente grupo de edad (grupo 8) disminuya la frecuencia de dientes cariados, y asociada a esta disminución en la frecuencia de caries, se produce una disminución en la frecuencia de pérdida premortem, ya que al haber menos dientes cariados, lógicamente se perderán menos. Durante el lapso de seis años correspondientes al grupo 8, se produciría elariado de nuevas piezas con lo que aumentaría la frecuencia de caries en el grupo de edad 9 y consecuentemente se produciría también el aumento de la frecuencia de pérdida premortem.

Con la finalidad de comprobar esta relación entre caries y pérdida premortem, deducida para los molares, decidimos comprobar en nuestra población, la asociación encontrada por Pfeiffer (1979) entre la presencia de fositas bucales, la formación de caries y la pérdida dental. Pfeiffer, argumenta que la formación de caries en estas fositas bucales es el mecanismo a través del cual, se perderían preferencialmente los dientes con fositas (Fotos X.1 y X.2).

Así la presencia de fositas bucales en los molares podría haber sido una característica de relevante importancia en la pérdida premortem de estos dientes.

Estas fositas bucales, son pequeñas cavidades localizadas en la terminación cervical del surco mesio-bucal de los molares inferiores. Pueden manifestarse como una depresión muy ligera, una cavidad moderadamente visible o una fosita profunda en medio de la superficie bucal.

En principio parecen ser lugares de fácil desarrollo de caries, al estar favorecida en ellas la penetración de material extraño. Esta mayor incidencia de caries provocaría una más frecuente pérdida de dientes con fositas bucales, que aquellos que no las presentan.

Para comprobar esta asociación se aplicó un test χ^2 de comparación entre las frecuencias de este caracter en las muestras adulta y subadulta.

En primer lugar, los resultados del test χ^2 (Tabla X.7) demostraron que existe una diferencia significativa entre las frecuencias de este caracter en ambas muestras, tanto para el primer molar, como para el segundo.

	Subadultos		Adultos		χ^2
	F.A.	%	F.A.	%	
M1	42/135	31,11	102/479	21,29	5,1198*
M2	30/94	31,91	118/552	21,39	4,4714*
M1 + M2	72/229	31,44	220/1031	21,34	10,1816**

Tabla X.7: Frecuencia de fositas bucales en los dos primeros molares para las muestras adulta y subadulta. Se dan también los valores del test χ^2 aplicado para la comparación entre ambas muestras.

* Diferencias estadísticamente significativas para $p \leq 0,05$.

** Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,01$.

Esta mayor frecuencia de fositas entre los individuos más jóvenes puede ser atribuida a un proceso de formación de caries más fácil en ellas, que conllevaría posteriormente a una pérdida preferencial de los dientes con fositas.

A continuación, con el objeto de descartar la posibilidad de que estas diferencias pudieran ser debidas al azar, procedimos a analizar el patrón de evolución de la frecuencia de fositas bucales a través de los grupos de edad, para comprobar si existía una disminución de esta frecuencia que corroborase la pérdida preferencial de piezas con esta característica morfológica.

Los datos de estas frecuencias se encuentran recogidas en la Tabla X.8 y están representadas en la Figura X.4. En esta figura se puede observar un claro patrón de disminución de las frecuencias de fositas bucales con la edad. Lo cual puede ser explicado siempre que los molares con fositas bucales se perdiesen más frecuentemente que aquellos que no las tuviesen. El mecanismo más probable a través del cual se produciría esta pérdida pasaría por un proceso de caries localizado en dichas fositas, al tratarse éstas de lugares donde la proliferación de esta afección estaría facilitada.

	G-2	G-3	G-4	G-5	G-6	G-7	G-8	G-9	G-10
M1	16,28	38,04	26,06	24,52	11,11	9,09	14,29	16,67	0
M2		31,91	28,14	21,89	23,26	6,12	6,90	0	0
M1 + M2		34,95	27,13	23,15	17,72	7,04	10,53	6,25	0

Tabla X.8: Frecuencias de fositas bucales en M₁ y M₂ para los diferentes grupos de edad.

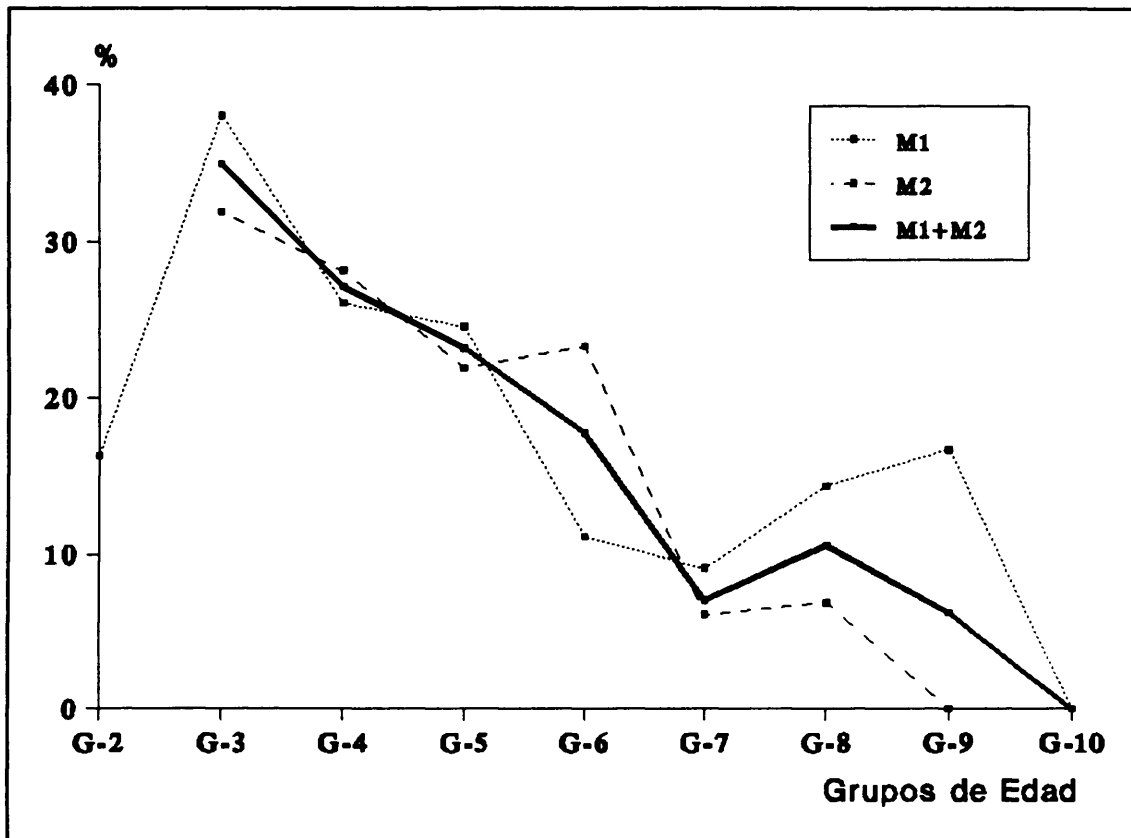


Figura X.4: Evolución de las frecuencias de fositas bucales en M_1 y M_2 a través de los grupos de edad.

A partir de estos datos, podemos deducir que para el caso de los molares la caries parece ser la causa más importante de pérdida premortem dental, mientras que la piorrea parece tener una influencia menor, aunque no se descarta totalmente. Para los bicuspídeos, aunque parece ser que la caries es también el factor más determinante de la pérdida premortem de este tipo dental, la piorrea puede tener una relevancia mayor que para el caso de los molares. En los incisivos los resultados no indican una clara asociación con ninguna de las patologías y quizás en estos dientes, la pérdida dental premortem esté provocada por un conjunto de factores entre los que estarían principalmente la piorrea y con menor importancia la caries, aunque también podrían influir el desgaste extremo y los traumatismos, que tal como mencionan Ortner y Putschar (1981) son una de las causas de pérdida dental más importante en este tipo de dientes, ya que se tratan de las piezas más frecuentemente fracturadas.

Esta aparente independencia entre la caries y la pérdida premortem en los incisivos, pensamos que puede radicar en el hecho de que estos dientes pueden permanecer por más tiempo en la boca una vez que han sido atacados por la caries, cosa que en los otros dos tipos dentales no se da, puesto que los bicuspídeos y, sobre todo, los molares son dientes que tienen una función masticatoria mucho más importante, lo que hace que una caries en dichos dientes tienda incluso a ser eliminada de forma quirúrgica (extracción del diente cariado) por los trastornos que dicha caries ocasionaría al individuo. No olvidemos que está documentada la práctica de extracciones quirúrgicas de los dientes durante esta época en las poblaciones islámicas.

Por otro lado, la mayor influencia de la piorrea en los incisivos y menor en los molares puede estar condicionada por el carácter multirradicular de estos últimos, que provocaría un mayor afianzamiento de estas piezas en sus alveolos en contraposición a los incisivos, como piezas unirradiculares, que serían más sensibles a la reabsorción del alveolo, la cual podría provocar la expulsión del diente.



Foto X.1: Segundo molar que presenta una fosita bucal cariada.
Resto: M-16, 75.

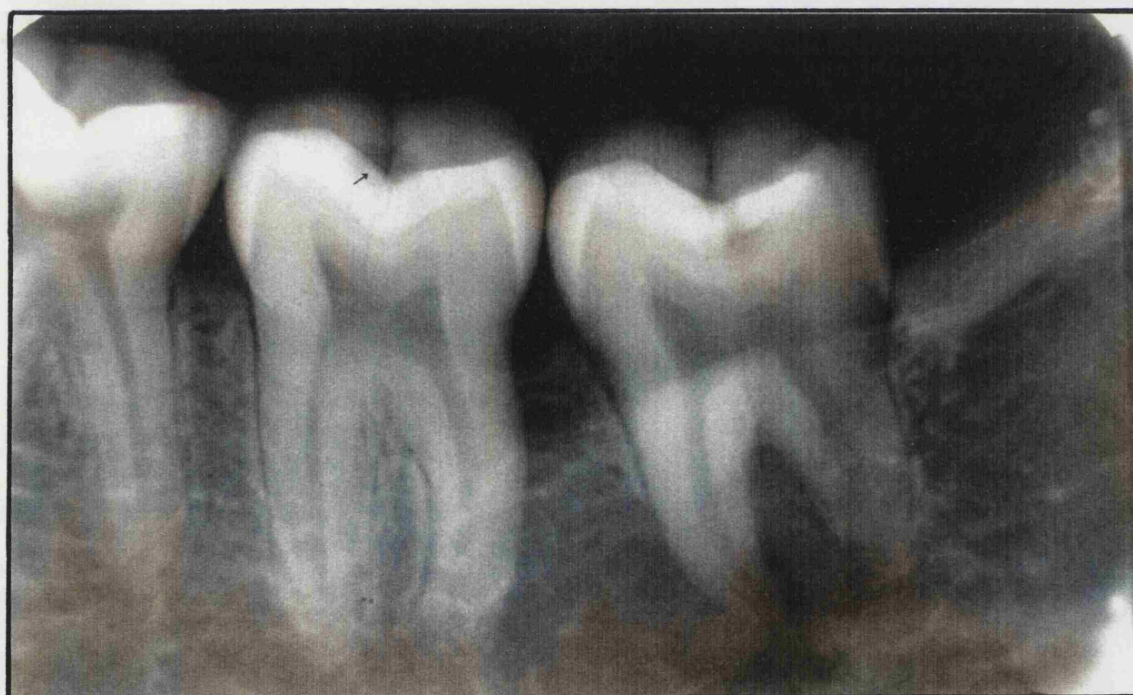


Foto X.2: Radiografía del molar de la foto anterior. La flecha señala la fosita bucal cariada.

XI. HIPOPLASIA

XI. HIPOPLASIA

XI.1. INTRODUCCION

La hipoplasia del esmalte dental, tal como la definen Goodman y Rose (1990), es una deficiencia en el espesor del esmalte resultante de perturbaciones fisiológicas (estrés) durante la fase de secreción del proceso de amelogenénesis.

El estudio de la hipoplasia en el esmalte dentario es, junto con el estudio de las estrías de Retzius y las líneas de Harris, uno de los mejores métodos para apreciar la existencia de interrupciones tempranas en el crecimiento normal de los individuos, producidas por interferencias ambientales sobre dicho crecimiento.

El valor de las líneas de Harris como indicadores de estrés ambiental es un problema muy controvertido, ya que se ha observado que se reabsorben durante el crecimiento óseo posterior (McHenry y Schulz, 1976) y que la anchura de las que permanecen refleja crecimiento de recuperación, más que períodos de estrés (Park y Ritcher, 1953; Park, 1964). Las estrías de Retzius y la hipoplasia dental presentan la ventaja de que una vez formadas permanecen inalterables en el diente mientras éste exista, ya que el esmalte una vez formado no presenta remodelación fisiológica, siendo por tanto los indicadores más objetivos de procesos de estrés ambiental durante los primeros años de vida, en los que se forma la corona de los dientes permanentes. El análisis de la hipoplasia presenta la ventaja adicional de no requerir de una técnica destructiva, como ocurre con las estrías de Retzius.

La hipoplasia es fácilmente reconocible en dientes erupcionados como líneas o bandas de densidad variable en el esmalte (Goodman *et al.*, 1980, 1984). Su potencial como indicador de estrés ambiental, su permanencia en el diente y la posibilidad de determinar el período de tiempo en el que ha ocurrido este estrés (Goodman y Armelagos, 1985; Goodman y Rose, 1990) ha hecho de la hipoplasia una de las características más analizadas en estudios paleopatológicos (Sciulli, 1978; Corruccini *et al.*, 1985; Goodman *et al.*, 1987; Hutchinson y Larsen, 1988; Ogilvie *et al.*, 1989; etc.).

Si un factor ambiental tiene la gravedad suficiente como para afectar a las células del cuerpo en crecimiento, también afectará a las células formadoras del esmalte: los ameloblastos. Así, si durante el período de formación de las coronas dentales se produce algún tipo de interferencia ambiental que origine un trastorno sistémico que afecte al proceso de amelogénesis, esto se manifestará en las coronas dentales mediante la aparición de hipoplasia en forma de líneas o surcos, según la duración y gravedad del trastorno. La hipoplasia reflejará, por tanto, una suspensión lenta o total de la actividad ameloblástica, con la consiguiente reducción de los prismas de hidroxiapatito del esmalte.

La calcificación de la corona de los dientes permanentes comienza en el nacimiento y se completa hacia el décimo año de vida (Pindborg, 1970). Según Moorrees *et al.* (1963b), los dientes permanentes posteriores (C-M₃) normalmente se forman después del nacimiento, excepto los primeros molares que se empiezan a formar a partir del nacimiento, o incluso algo antes. Estos autores señalan además que el intervalo de tiempo requerido para el desarrollo de la corona de los dientes es prácticamente el mismo en varones y en mujeres.

Debido a que el esmalte se deposita en capas consecutivas desde la superficie oclusal hacia la región cervical del diente, Blakey y Armelagos (1985) han sugerido que la edad de inicio y el período de duración del estrés hipoplásico pueden ser determinados midiendo la anchura de la hipoplasia y la altura a la que se encuentra.

Dado que las alteraciones de hipoplasia se presentan tan sólo en la porción particular del diente que estaba desarrollándose durante el período de estrés ambiental y que estas señales permanecen inalterables mientras dura el diente, el análisis detallado de la diferente frecuencia de

hipoplasia en cada pieza dentaria y su variación sexual nos permite reconstruir patrones de estrés ambiental y pautas culturales diferenciales en distintos períodos de la infancia para cada sexo.

Por lo que se refiere a la etiología de la hipoplasia, ésta ha sido asociada a muchos factores, entre los que cabe destacar:

- Una nutrición deficiente (Brothwell, 1963; McHenry y Schulz, 1976; Goodman *et al.*, 1987), sobre la que Neiburger (1990) opina que no es un factor determinante de hipoplasia.
- Deficiencias de vitaminas A, C y D (Brothwell, 1981; Goodman *et al.*, 1984).
- Una gran variedad de enfermedades como viruela, sarampión, raquitismo, escorbuto, diabetes materna, asfixia neonatal, escarlatina, tuberculosis, nefritis, etc. (Brothwell, 1981; Ortner y Putschar, 1981; Goodman *et al.*, 1984; Kerr, 1986) o fluorosis crónica, que según Pindborg (1970) se debe a que los ameloblastos son muy sensibles al fluoruro, reaccionando primero mediante una reducción de altura, a la que sigue la proliferación del esmalte que conduce a la formación de quistes en los que se encuentran cuerpos amorfos calcificados, con lo que el esmalte presentaría defectos superficiales.
- Algunos medicamentos como las tetraciclinas (Pindborg, 1970) que reaccionan con el calcio para formar un complejo ortofosfato de calcio-tetraciclina, razón por la cual, ningún tejido experimenta mineralización cuando se administran tetraciclinas.

Por otro lado El Najjar *et al.* (1978) en un estudio sobre la hipoplasia concluyen que ésta, no tiene una etiología específica.

Cualquier perturbación sistémica puede producir un defecto en el esmalte si es suficientemente severa y duradera para afectar al proceso de amelogénesis. Por otro lado, hay que tener en cuenta que la frecuencia y gravedad de estos defectos dependen del grado de respuesta y defensa de los individuos. Así, las diferencias sexuales pueden reflejar diferentes niveles de tolerancia a los procesos de enfermedad y a las deficiencias nutricionales implicadas en la aparición de la hipoplasia, poniendo de manifiesto, por ejemplo, la mejor canalización de la mujer.

La presencia universal de este carácter está claramente demostrada. Ha sido encontrada hipoplasia en la mayor parte de homínidos fósiles (Brothwell, 1963, 1981; Bermúdez de Castro y Rosas, 1986; Ogilvie *et al.*, 1989) y en muchas poblaciones modernas (Goodman *et al.*, 1987; Goodman y Rose, 1990). Aunque se observa que la frecuencia de hipoplasia ha disminuido significativamente a lo largo de los años (El Najjar *et al.*, 1978).

En resumen, una revisión de la literatura precedente sugiere que la hipoplasia tiene un gran potencial como indicador de estrés durante el desarrollo y proporciona una información única sobre el período de tiempo específico en el que ocurrió tal estrés.

Por otro lado hemos de señalar la existencia de otro tipo especial de defecto hipoplásico. Se trata de la hipoplasia puntual, que se presenta en algunos caninos deciduales (Skinner, 1986; Skinner y Hung, 1986). Este rasgo tiene la forma de un área toscamente circular de hipoplasia, con un tamaño entre 0,2 y 5 milímetros de diámetro, localizada sobre la superficie labial de los caninos deciduales. Es más común en la mandíbula que en la maxila y las expresiones unilaterales son más comunes que las bilaterales. Además, las expresiones bilaterales son a menudo asimétricas tanto en tamaño como en gravedad (Lukacs, 1991).

Este defecto fue primeramente descrito por Jørgensen (1956, en Skinner y Hung, 1986) quien le atribuyó un origen genético. Skinner y Hung (1989) exponen que el defecto parece ser debido a un trauma físico menor en la cara, aproximadamente 6 meses después del nacimiento, ocasionado por un desarrollo motor normal, que lleva consigo el manejo de objetos con las manos y su exploración con la boca, lo cual dañaría la corona del diente que se está desarrollando a través del deficiente hueso cortical que cubre la cripta del canino. Este hueso cortical reducido en la cara del niño es atribuido a factores nutricionales, que implican deficiencia de calcio de la madre y/o del niño en desarrollo.

Aunque su etiología sigue siendo enigmática, se admite que no es un marcador de la interrupción del proceso de crecimiento, al contrario de lo que ocurre con la hipoplasia lineal del esmalte (Lukacs, 1991). Sin embargo, parece admitirse en general que la causa fundamental de este enigmático defecto es la hipocalcemia de la madre y del niño, incluyendo traumas faciales de éste último durante un estadio crítico de la calcificación del canino.

XI.2. METODOLOGIA

Se ha analizado la incidencia de hipoplasia tanto en la dentición decidua como en la permanente, registrando además su grado de gravedad, tal como fue expuesto en el Capítulo III.

Se ha registrado, por otro lado, la incidencia de hipoplasia puntual sobre la dentición decidua, como presente o ausente.

Las técnicas de microscopía electrónica de barrido utilizadas en este capítulo se han llevado a cabo en la Unidad de Microscopía Electrónica del Instituto de Catálisis y Petroleoquímica del C.S.I.C. de Madrid.

XI.3. INCIDENCIA EN SUBADULTOS

XI.3.1. Dentición decidua

Sobre la dentición decidua se ha analizado la hipoplasia, considerando por separado los defectos lineales y los puntuales. Esta discriminación está motivada por la diferente etiología que ambos tipos de defectos parecen tener.

XI.3.1.1. Hipoplasia lineal

Del total de los 657 dientes deciduales analizados, tan sólo se han hallado defectos hipoplásicos lineales en las piezas de un individuo (Fotos XI.1 y XI.2).

Este individuo (M-16, 400), de aproximadamente cinco años de edad, presenta defectos hipoplásicos en el esmalte, que afectan a toda su dentición, incluso al primer molar permanente (aún sin erupcionar totalmente), el cual presenta una gravedad muy acentuada, sobre todo en la zona superior de la corona.

La localización de los surcos y líneas de hipoplasia en cada uno de los dientes deciduales y en los permanentes que se pueden observar a través de las roturas del hueso mandibular (Foto XI.1), nos indican que el factor de estrés determinante del patrón de hipoplasia, característico de

este individuo, le afectó durante el período final de desarrollo intrauterino (7º u 8º mes), el nacimiento e incluso el primer año de vida. Todo ello nos hace pensar en la posibilidad de un parto prematuro, asociado quizás a alguna enfermedad, con el consiguiente trastorno sistémico para el niño, lo que podría provocar este patrón hipoplásico.

Por otro lado, debemos considerar que la casi inexistencia de hipoplasia en la dentición decidual debe estar condicionada por los efectos de la protección materna (Sciulli, 1977, 1978; Rose, 1977) mientras se están formando la mayor parte de las coronas de los dientes deciduales.

XI.3.1.2. Hipoplasia puntual

Al analizar la dentición decidual encontramos que 12 de los 53 caninos analizados presentaban defectos hipoplásicos en forma puntual (Foto XI.3). Ninguna de las otras piezas que forman la dentición decidual presentaba este defecto. Estos 12 caninos afectados pertenecen a 12 individuos diferentes, tratándose por lo tanto, en todos los casos de expresiones unilaterales.

En los 12 casos, el defecto se encontraba localizado en la zona labial, aproximadamente a una altura intermedia en la corona y con tendencia a presentarse en posición mesial. Esta localización generalizada refleja que la causa que motivó este defecto tuvo lugar entre el nacimiento y los seis primeros meses de vida del individuo, ya que la zona del esmalte que se forma prenatalmente presenta un aspecto normal. Esta misma localización fue encontrada por Skinner (1986), quién mediante un estudio métrico de los períodos de tiempo en los que se forman las diferentes zonas de la corona del canino y la localización en la que suelen aparecer estos defectos concluye que el comienzo de la deformidad ocurre perinatalmente, con un inicio en el nacimiento o después de él, pero nunca antes.

La frecuencia con la que se presenta este defecto (22,64%) en nuestra población es muy similar a la encontrada por Skinner y Hung (1986) para los Daneses modernos y medievales (21 y 28% respectivamente), aunque algo mayor que la encontrada por Lukacs (1991) para una población rural de Pakistán (14,6%) y sustancialmente inferior a la encontrada en muestras del Paleolítico Superior de Europa ($\geq 50\%$) (Skinner y Hung, 1986).

Con la finalidad de observar la estructura externa que presenta el esmalte en la zona correspondiente a este defecto, se procedió a realizar un estudio del mismo mediante técnicas de

microscopía electrónica de barrido (MEB). Para ello se escogió el mismo canino que aparece en la Foto XI.3 (Pertenece al individuo M-16, 703), del que, previa metalización, se obtuvieron las Fotos XI.5 y XI.6. La primera de ellas fue obtenida a 57 aumentos y la segunda a 148. En la primera (Foto XI.5) se observa parte del esmalte circundante y en el centro el defecto hipoplásico (observese cómo, aunque varía el ángulo de visión, la forma coincide con la que se presenta en la Foto XI.3). En la segunda foto (Foto XI.6) se puede apreciar un detalle de este defecto y, en la zona derecha de la fotografía parte del borde que lo delimita; el área de la fotografía corresponde a la esquina derecha del defecto en la foto anterior.

En las dos fotos obtenidas con esta técnica se puede observar cómo el defecto corresponde a una marcada depresión de bordes muy definidos y la estructura propia del esmalte en el interior de la zona afectada es totalmente defectuosa y anárquica en contraposición a la estructura compacta, lisa y homogénea del esmalte circundante.

Esta estructura tan irregular que se observa en el interior de la zona afectada refleja un fallo en la calcificación del esmalte, producido posiblemente por un traumatismo físico en la corona del diente, en el momento en que se está produciendo la amelogénesis en ese área. Así, la deposición defectuosa de los cristales de hidroxiapatito cálcico sería lo que provocaría esta estructura irregular que observamos. Estos defectos en la deposición de sales cálcicas están condicionados por el hecho de que los ameloblastos son unas células particularmente sensibles a cambios en su ambiente.

Los ameloblastos son células que tienen una doble función: en primer lugar producen una matriz proteica y posteriormente depositan en ella cristales de hidroxiapatito cálcico. Cualquier trastorno o alteración de estas funciones puede afectar a la calidad del esmalte. De esta forma, un traumatismo físico podría producir una estructura deficiente del esmalte, ya que afectaría directamente a la función de los ameloblastos.

La presencia mayormente unilateral del defecto y la estructura que presenta no apoyan el origen sistémico de este defecto ni la teoría de un origen genético, postulada por Jørgensen.

Pero, ¿por qué solamente lo presenta el canino y no aparece en ninguna otra pieza?

El canino es el diente decidual anterior que presenta una corona más voluminosa, por lo que la cripta en la que se está formando, muestra unas dimensiones mayores que para el resto de

los dientes anteriores, sobresaliendo más en la zona labial (Foto XI.4). Además, las coronas de los incisivos deciduales están casi completamente formadas antes del nacimiento.

El traumatismo físico causante de este defecto se produciría a través de la zona ósea labial que delimita la cripta del canino. Esta zona del hueso mandibular presenta en muchas ocasiones un espesor muy reducido, con lo que el primordio dental en formación estaría, en cierta forma, desprotegido de los agentes traumáticos externos (Foto XI.4).

El reducido espesor de esta zona podría ser consecuencia de una hipocalcificación generalizada de los tejidos óseos del niño. Skinner y Hung (1986) exponen que existen evidencias para sugerir una asociación entre una hipocalcemia leve y la perforación alveolar perinatal en esta zona, lo cual expone la corona de este diente a traumatismos externos suficientes para producir el defecto encontrado en su esmalte.

Esta hipocalcemia del niño podría ser el resultado de un parto prematuro o de una deficiente dieta materna, con aportes bajos de calcio y vitamina D.

Dentro de las funciones de la vitamina D están las de favorecer la absorción intestinal de calcio y fósforo y regular el depósito de estas sustancias en el tejido óseo. Su deficiencia en el niño causa raquitismo, que se caracteriza por una laxitud ósea generalizada, que origina incurvaciones de los huesos y un notable reblandecimiento de los huesos del cráneo.

Pensamos que la reglamentación islámica que obliga a las mujeres a cubrirse totalmente en la calle, puede estar determinando una deficiencia de vitamina D, ya que esta privación de exposición al sol impide la incidencia en la piel de radiación ultravioleta, que como se sabe es imprescindible para que el ergosterol (provitamina D) se convierta en ergocalciferol (vitamina D₂).

Así, esta falta de exposición al sol como fuente natural de radiación ultravioleta provocaría una deficiencia de vitamina D y consecuentemente una insuficiente fijación de calcio y fósforo con la inevitable hipocalcemia del feto.

Esta hipocalcemia conllevaría una laxitud de las estructuras óseas del niño, que haría que el primordio dental en formación estuviese menos protegido de traumatismos externos. De esta forma, al ser el primordio dental más vulnerable, cualquier leve contusión en la zona labial de la cripta repercutiría en el esmalte haciendo que, a través de los ameloblastos afectados, el proceso de amelogenesis se viese afectado. Esto daría lugar a una disposición irregular del esmalte que

resultaría en la aparición de estos defectos hipoplásicos en los caninos de leche.

Para comprobar esta hipótesis sería conveniente comprobar si los individuos que presentan estos defectos, presentan también síntomas de raquitismo en el esqueleto postcraneal. Los datos sobre patologías óseas, tanto craneales como postcraneales, están siendo analizados en la actualidad y sus resultados serán objeto de posteriores estudios sobre este tema.

XI.3.2. Dentición permanente

Las frecuencias de hipoplasia lineal obtenidas en la dentición permanente asociada a los restos que forman la muestra subadulta se dan en la Tabla XI.1. En esta tabla se ofrecen también los valores del test χ^2 de comparación entre lados. Los resultados obtenidos en dicho test muestran que tales diferencias no alcanzan valores significativos en ninguno de los dientes analizados.

	Derecho		Izquierdo		χ^2
	F.A.	%	F.A.	%	
I1	16/39	41,03	16/37	43,24	0,0013
I2	27/51	52,94	24/43	55,81	0,0050
C	43/45	95,56	34/36	94,44	0,0822
P1	24/45	53,33	20/37	54,10	0,0248
P2	15/45	33,33	9/33	27,27	0,1054
M1	14/75	18,67	14/67	20,90	0,0149
M2	14/58	24,10	10/45	22,22	0,0000

Tabla XI.1: Frecuencia de hipoplasia en los dientes permanentes de la muestra subadulta. Se dan asimismo los valores del test χ^2 aplicado para la comparación entre lados.
Ninguna de las comparaciones alcanza el nivel de significación estadística $p \leq 0,05$.

XI.4. INCIDENCIA EN ADULTOS

En la Tabla XI.2 se dan las frecuencias de hipoplasia en cada uno de los dieciseis dientes mandibulares para las muestras de varones, mujeres y total. Estas frecuencias se hallan representadas en la Figura XI.1.

	Varones		Mujeres		Total	
	F.A.	%	F.A.	%	F.A.	%
I1D	16/84	19,00	20/75	26,67	40/173	23,12
I2D	32/108	29,63	34/95	35,79	76/226	33,63
CD	116/142	81,69	92/124	74,19	233/299	77,93
P1D	46/141	32,62	40/140	28,57	97/313	30,99
P2D	29/144	20,14	25/132	18,94	63/300	21,00
M1D	14/128	10,90	9/111	8,11	28/266	10,50
M2D	15/130	11,54	17/128	13,28	40/289	13,84
M3D	13/108	12,00	25/104	24,04	46/236	19,49
I1I	10/71	14,08	16/64	25,00	31/148	20,95
I2I	29/89	32,58	26/75	34,67	61/184	33,15
CI	107/122	87,70	81/102	79,41	205/247	83,00
P1I	50/140	35,71	38/114	33,33	96/280	34,29
P2I	24/128	18,75	24/110	21,82	51/260	19,62
M1I	22/126	10,30	8/97	8,25	22/230	9,57
M2I	17/130	13,08	18/118	15,25	40/276	14,49
M3I	10/103	9,71	24/86	27,91	45/213	21,13

Tabla XI.2: Frecuencias de hipoplasia en cada uno de los dieciseis dientes mandibulares para varones, mujeres y total.

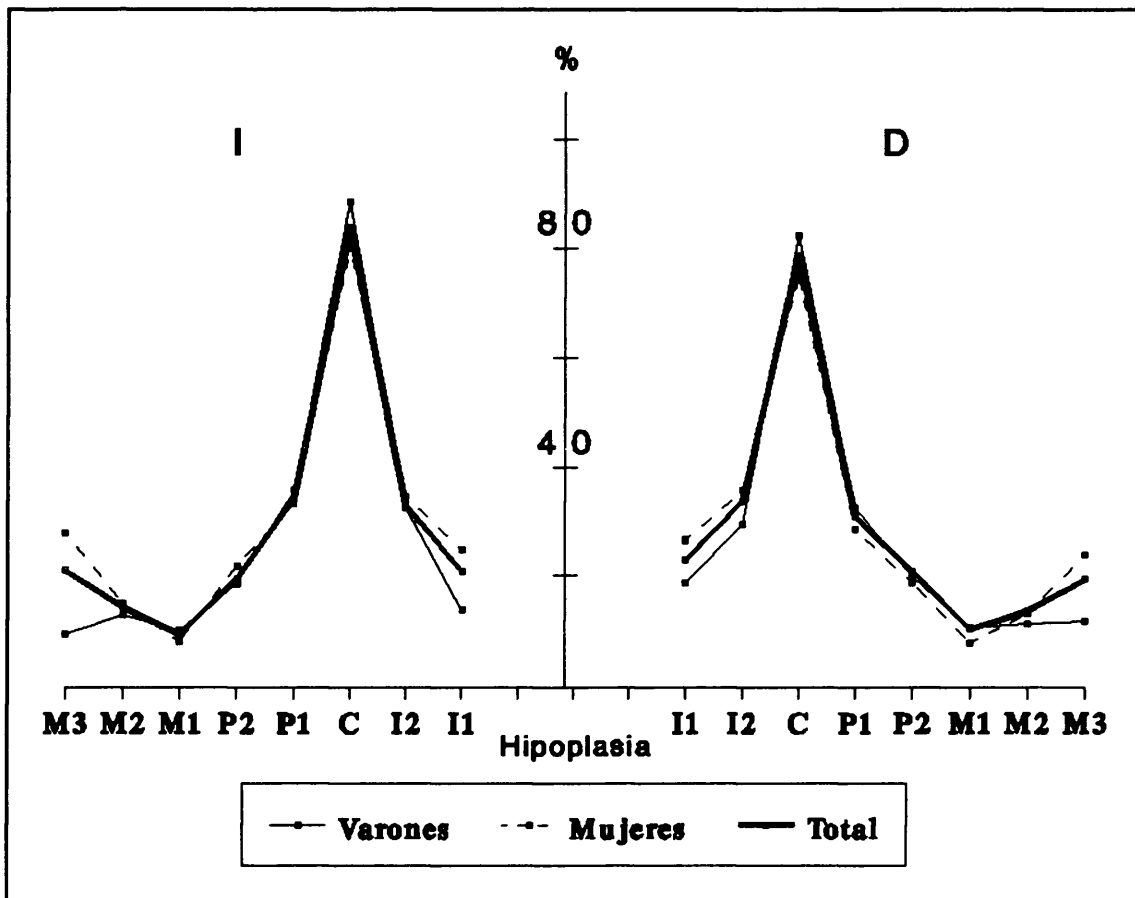


Figura XI.1: Representación de las frecuencias de hipoplasia en cada uno de los dieciseis dientes mandibulares.

Podemos observar en primer lugar que el diente que presenta mayor frecuencia de hipoplasia es el canino, en ambas hemimandíbulas, tanto para varones como para mujeres (Fotos XI.7 y XI.8) y a continuación el segundo incisivo y el primer premolar, aunque sus frecuencias son notoriamente más bajas que para el canino. Los molares son las piezas que presentan una frecuencia más baja y particularmente el primer molar es el diente con menor frecuencia de toda la dentición. Hay que señalar además, la extraordinaria simetría que presentan los patrones de frecuencias de ambos lados y el paralelismo entre las gráficas de varones y mujeres, que solamente se pierde para el caso del tercer molar.

Para comprobar la posible existencia de diferencias de lado se realizó un test χ^2 en las muestras de varones, mujeres y total. Los resultados de este test se dan en la Tabla XI.3.

	χ^2 Varones	χ^2 Mujeres	χ^2 Total
I1	0,3699	0,0009	0,1110
I2	0,0850	0,0001	0,0000
C	1,3802	0,5831	1,8829
P1	0,1767	0,4645	0,5886
P2	0,0183	0,1555	0,0904
M1	1,7170	0,0471	0,0420
M2	0,0356	0,0675	0,0103
M3	0,1033	0,1937	0,0979

Tabla XI.3: Valores del test χ^2 aplicado para comprobar la existencia de diferencias de lado en la frecuencia de hipoplasia. Las comparaciones se efectuaron en las muestras de varones, mujeres y total. Ninguna de las comparaciones alcanza el nivel de significación estadística ($p \leq 0,05$).

En esta tabla podemos ver que ninguna de las comparaciones efectuadas alcanza el nivel de significación estadística, lo que demuestra que no existen diferencias de lado en las frecuencias de hipoplasia. Según esto los restantes análisis fueron realizados reuniendo las frecuencias de ambos lados.

En el análisis del patrón de gravedad de la hipoplasia en cada uno de los ocho dientes (Tabla XI.4), los resultados para las tres muestras manifiestan cómo el diente que presenta los defectos hipoplásicos más graves es el canino, seguido de sus piezas adyacentes, I₂ y P₁. Esto concuerda con la mayor incidencia general de hipoplasia en estos dientes.

A continuación procedimos a representar las frecuencias de hipoplasia encontradas en cada uno de los ocho dientes mandibulares (Fig. XI.2). En esta figura se representa conjuntamente el período de tiempo de formación de la corona para cada una de las piezas dentales. Estos períodos de formación, señalados con una línea oscura en cada diente, han sido tomados de Moorrees *et al.* (1963b), salvo para el caso de los incisivos, que proceden de Van Beek (1983). Junto a cada una de estas líneas aparece el período de tiempo que dura esta formación en años.

	Varones			Mujeres			Total		
	Ligera	Media	Acent.	Ligera	Media	Acent.	Ligera	Media	Acent.
I1	92,31	7,69	-	91,67	8,33	-	92,96	7,04	-
I2	91,80	8,20	-	83,33	16,67	-	88,32	10,95	0,73
C	52,47	35,87	11,66	58,96	31,79	9,25	54,79	34,25	10,96
P1	80,21	17,71	2,08	85,90	14,10	-	82,38	16,58	1,04
P2	84,91	15,09	-	87,76	12,24	-	87,72	12,28	-
M1	100	-	-	94,12	5,88	-	98,00	2,00	-
M2	90,63	9,37	-	91,43	5,71	2,86	91,25	7,50	1,25
M3	100	-	-	93,88	6,12	-	94,50	4,40	1,10

Tabla XI.4: Gravedad de la hipoplasia en cada uno de los ocho dientes mandibulares, para varones, mujeres y total. Los datos se ofrecen únicamente en forma de frecuencias relativas obtenidas en referencia a los dientes con hipoplasia.

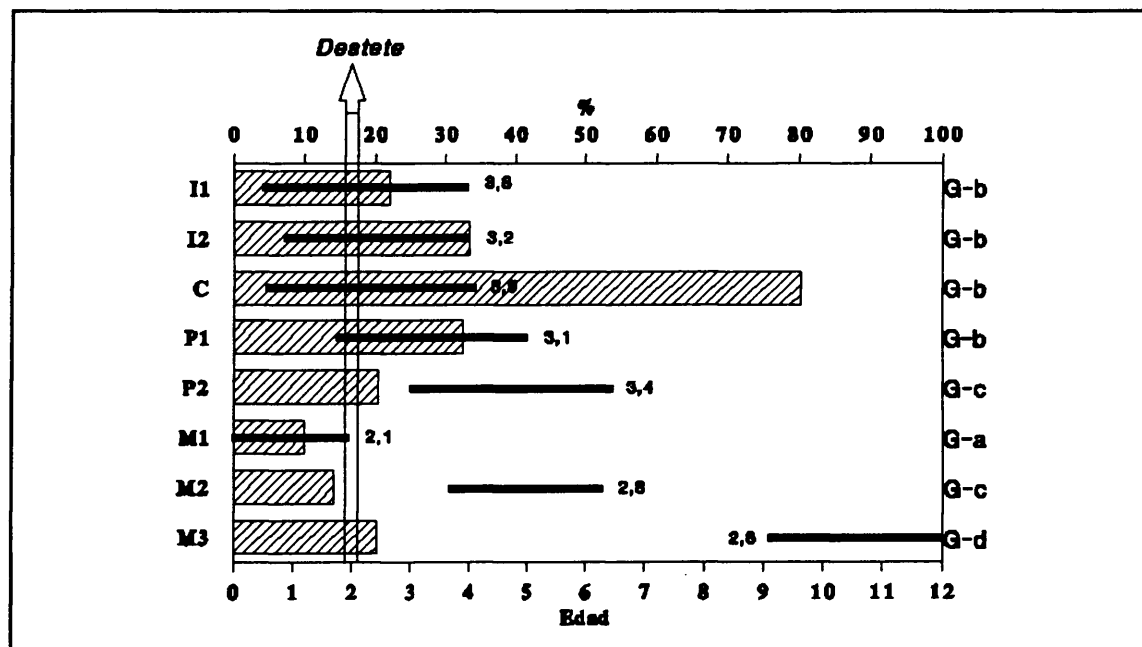


Figura XI.2: Representación gráfica de la frecuencia de hipoplasia (%) y el periodo de formación de la corona de cada diente. Los periodos de formación se han tomado de Moorrees *et al.* (1963b), salvo para los incisivos que proceden de Van Beek (1983).

A la vista de los resultados obtenidos, procedimos a dividir la dentición en cuatro grupos según si el intervalo de tiempo de formación de la corona se veía afectado o no por la etapa del destete, que ocurre aproximadamente hacia los dos años de vida del niño. Según esto se clasificó la dentición en cuatro grupos:

Grupo a: Constituido por el primer molar, diente que primero se forma y en el menor intervalo de tiempo. Su corona está prácticamente formada por completo cuando ocurre el destete.

Grupo b: Constituido por los incisivos, el canino y el primer premolar. Se caracteriza porque las coronas de estos dientes están en plena formación cuando ocurre el destete.

Grupo c: Constituido por el segundo premolar y el segundo molar, cuyas coronas se forman después del destete.

Grupo d: Este grupo está formado únicamente por el tercer molar, el cual presenta un período de formación de su corona posterior al destete, aunque forma un grupo aislado por representar un período también crítico del desarrollo (9-12 años), independiente del destete, que corresponde a la pubertad. De manera que la información que puede proporcionar este diente por sí solo es también muy importante.

En la mencionada Figura XI.2 se puede ver como las piezas que forman el grupo **b** son las que presentan las mayores frecuencias de hipoplasia, mientras el grupo **a** exhibe las frecuencias menores. Esto puede ser observado también en la Tabla XI.5, en la que se han agrupado las frecuencias de las diferentes piezas para los cuatro grupos dentales considerados.

	Varones, %	Mujeres, %	Total, %	χ^2
G-a	14,17	8,17	10,08	3,4850
G-b	45,26	43,98	44,87	0,2298
G-c	15,98	17,21	17,24	0,1986
G-d	10,90	25,79	20,27	14,0510***

Tabla XI.5: Frecuencia de hipoplasia en cada uno de los cuatro grupos dentales considerados. Se dan también los valores del test χ^2 aplicado para comprobar las diferencias sexuales.

*** Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,001$.

El primer molar es el diente que presenta el período de formación más corto (2,1 años) y que además su corona se encuentra casi totalmente desarrollada antes del destete, lo que significa que durante el intervalo de tiempo que dura la formación de la corona de esta pieza, el niño es lactante y por tanto tiene una alimentación completa y rica en proteínas, motivo por el cual las frecuencias de hipoplasia en este diente son muy bajas.

Las elevadas frecuencias que se observan en el grupo dental b hacen pensar en la importancia del destete como factor fundamental responsable de que las piezas de este grupo sean las más afectadas. El destete, como ya comentamos anteriormente, es un período crítico durante el desarrollo ontogenético, puesto que el niño deja de tomar alimento líquido rico en proteínas y pasa a tomar una dieta sólida hidrocarbonada. Este cambio dietético tan acentuado podría ser responsable de la aparición de defectos hipoplásicos en los dientes que se están desarrollando en el momento del destete. Esta asociación entre el destete y mayores frecuencias de hipoplasia en los dientes que se están desarrollando cuando ocurre el mismo, ha sido encontrada anteriormente en otras poblaciones (Goodman *et al.*, 1980, 1984, 1987; Alcorn y Goodman, 1985; Corruccini *et al.*, 1985).

Al analizar el patrón de variabilidad intradentario, otra de las cuestiones que se nos plantean es por qué el canino presenta mayores frecuencias que el resto de las piezas que se están formando más o menos a la vez que él. Según esto algunos dientes parecen ser más susceptibles que otros a la hipoplasia. En general los dientes anteriores parecen ser más hipoplásicos que los

posteriores, y sobre todo el canino parece ser el diente con mayor facilidad para presentar estos defectos.

A este respecto, Goodman y Armelagos (1985) exponen que existen en la dentición gradientes biológicos de susceptibilidad a la interrupción ameloblástica y sugieren que las frecuencias de hipoplasia, para cada tipo de diente, están directamente relacionadas con su estabilidad durante el desarrollo. Estos autores exponen que la diferente susceptibilidad a la hipoplasia estaría en relación con la *teoría de campos* formulada por Butler (1939) y modificada por Dahlberg (1963). Según la teoría de campos, los *dientes llave (polares)* en cada campo estarían bajo un mayor control genético que dirigiría su desarrollo dentro del campo, siendo por tanto menos variables. Estos dientes llave, para la mandíbula, serían: el incisivo lateral, el canino, el primer premolar y el primer molar.

Goodman y Armelagos (1985) argumentan que la asociación entre la susceptibilidad a la hipoplasia y la estabilidad en el desarrollo reflejaría diferentes métodos de respuesta al estrés ambiental, de modo que los dientes que presentan un mayor control genético están más fuertemente canalizados por lo que serían menos capaces de alterar su tamaño durante el desarrollo, de manera que, para estos dientes, la hipoplasia del esmalte sería la única manera de responder a trastornos ambientales; y al contrario, aquellos dientes con un menor control genético no estarían tan altamente canalizados y podrían, entonces, responder a trastornos ambientales de otras muchas formas, incluyendo un desarrollo retardado y la disminución de su tamaño.

En cuanto a las diferencias sexuales por dientes, se puede observar (Tabla XI.5) que sólo son significativas para el grupo d (M_3), mientras que en los otros tres grupos el valor del test χ^2 demostró que no existían diferencias sexuales estadísticamente significativas.

Las comparaciones de estas frecuencias por individuos demostró que, a pesar de que el porcentaje de varones afectados era ligeramente superior al de mujeres, estas diferencias no eran significativas estadísticamente (varones: 150/199 \rightarrow 75,38% ; mujeres: 144/202 \rightarrow 71,29% ; $\chi^2 = 0,6608$).

Dado que el período de formación de la corona de todos los dientes es igual para varones y mujeres (Moorrees *et al.*, 1963b), una mayor frecuencia de hipoplasia en los varones, encontrada

en otras poblaciones (Sciulli, 1978; Rudney, 1983), estaría relacionada con una mejor canalización del desarrollo femenino frente a la mayor ecosensibilidad del varón.

El hecho de que en nuestra población no se presenten estas diferencias sexuales puede interpretarse como una interacción de pautas culturales, propias de poblaciones islámicas, que determinan cuidados diferentes entre niños y niñas (Lienhardt, 1978). Por otro lado, se ha observado que en la actualidad en ciertos países islámicos como Argelia (Tabutin, 1976) la principal característica de la mortalidad infantil es una hipermortalidad femenina. Esta elevada tasa de mortalidad infantil femenina es atribuida a "una atención menos sostenida de la familia hacia las hijas que hacia los hijos". Tabutin expone que esta supermortalidad femenina estaría condicionada por un comportamiento diferente (más o menos consciente) de los padres de familia en función del sexo de los hijos, con una mayor sensibilización hacia el estado de salud del hijo varón y una atención general mucho menor para las niñas.

La hipoplasia en el tercer molar refleja también estrés ambiental, aunque independiente del factor destete, ya que la corona se forma durante el período puberal, período especialmente sensible a alteraciones ambientales, lo que podría explicar su mayor frecuencia en relación con los otros molares. Las diferencias sexuales encontradas en este molar, según las cuales las mujeres presentan una frecuencia de hipoplasia significativamente mayor que los varones, pueden estar demostrando que durante este período de tiempo, en el que se forma el M_3 , las condiciones neurofisiológicas de las mujeres las hacen más susceptibles que los varones al estrés ambiental y/o que realmente la mujer sufra mayores alteraciones ambientales que el varón durante este período. Posiblemente todo esto puede guardar relación con el hecho de la maduración sexual más temprana en la mujer que en el hombre. Aunque también hay que tener en cuenta la mayor "carga" de trabajo y responsabilidad familiar de las mujeres.

A continuación procedimos a realizar una comparación entre las frecuencias de hipoplasia presentes en la muestra subadulta y las correspondientes a la muestra adulta (Tabla XI.6). Los resultados del test χ^2 aplicado dieron como resultado que las diferencias existentes entre ambas muestras eran significativas en todas las piezas de la dentición. Estas diferencias muestran que la hipoplasia presenta una frecuencia estadísticamente mayor en la muestra subadulta que en la muestra adulta.

	Subadultos, %	Adultos, %	χ^2
I1	42,11	22,12	11,7575***
I2	54,26	33,41	13,3240***
C	95,06	80,22	9,6027**
P1	53,66	32,55	13,1820***
P2	30,77	20,36	3,7859*
M1	19,72	10,08	8,6784**
M2	23,30	14,16	4,8650*

Tabla XI.6: Frecuencias de hipoplasia en adultos y subadultos y valores del test χ^2 aplicado para la comparación entre ambas muestras.

* Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,05$.

** Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,01$.

*** Diferencia estadísticamente significativa para $p \leq 0,001$.

Estas diferencias pueden estar determinadas por varios factores como son:

- Una pérdida de los tipos ligeros de hipoplasia con la edad por un proceso de pulido de la superficie de la corona. Aunque esto no parece ser muy factible, ya que raramente se produce un pulido tan intenso en zonas del diente que no sean las superficies oclusales.

- Una pérdida premortem preferencial de dientes con hipoplasia, motivada tal vez por una mayor facilidad para el desarrollo de caries en estas piezas, debido a la deficiente calidad de su esmalte y a que las irregularidades en su superficie pudieran comportarse como zonas de fácil proliferación de caries. Esta hipótesis tampoco parece ser la más acertada, ya que si esto fuese así, la alta incidencia de hipoplasia en el canino para subadultos (95,06%) conllevaría elevadas frecuencias de caries para este diente en los adultos y, como hemos visto, el canino es la pieza que presenta las menores frecuencias de caries en toda la dentición.

- Por último, la hipótesis que parece ser más correcta es que estas diferencias serían el resultado de una mortalidad diferencial, según la cual los individuos con hipoplasia tendrían una mayor probabilidad de morir a edades tempranas que aquellos individuos sin hipoplasia. Esta

mortalidad preferencial estaría determinada por el hecho de que los individuos que presentan hipoplasia son aquellos que habrían pasado períodos de estrés (enfermedades, desnutrición, etc.) durante su infancia, lo que haría que estos individuos fuesen más susceptibles a procesos infecciosos, muriendo antes que los individuos en los que no se presenta hipoplasia, los cuales presentarían una mayor resistencia a estos procesos infecciosos.

En lo referente a la comparación con otras poblaciones disponemos de los datos de dos poblaciones temporalmente próximas a la nuestra: la población hispanomusulmana de Vascos en Toledo (Bernis y Martínez, 1986) y la población cántabra de Sta. María de Hito (Galera, 1989). La primera de ellas presenta una frecuencia de hipoplasia del 99,32% y la segunda del 86,24%. Estos resultados contrastan con los obtenidos para nuestra población, en la que el 72,51% de los individuos presentaban defectos hipoplásicos.

Lo primero que llama nuestra atención en estas comparaciones es la alta incidencia que esta afección presenta en todas las poblaciones medievales, lo que nos informa de unas condiciones de vida muy adversas durante este período de la historia en toda la Península, y después el hecho de que la población de San Nicolás es la que presenta las frecuencias de hipoplasia más bajas de las tres. Esto último podría estar relacionado con que la población de San Nicolás es la única de las tres que pertenece a un ecosistema urbano, lo que podría suponer unas condiciones de vida algo mejores que en las otras dos poblaciones, las cuales pertenecen a medios rurales.



Foto XI.1: Individuo infantil con hipoplasia en la dentición decidua y permanente.
Resto: M-16, 400.

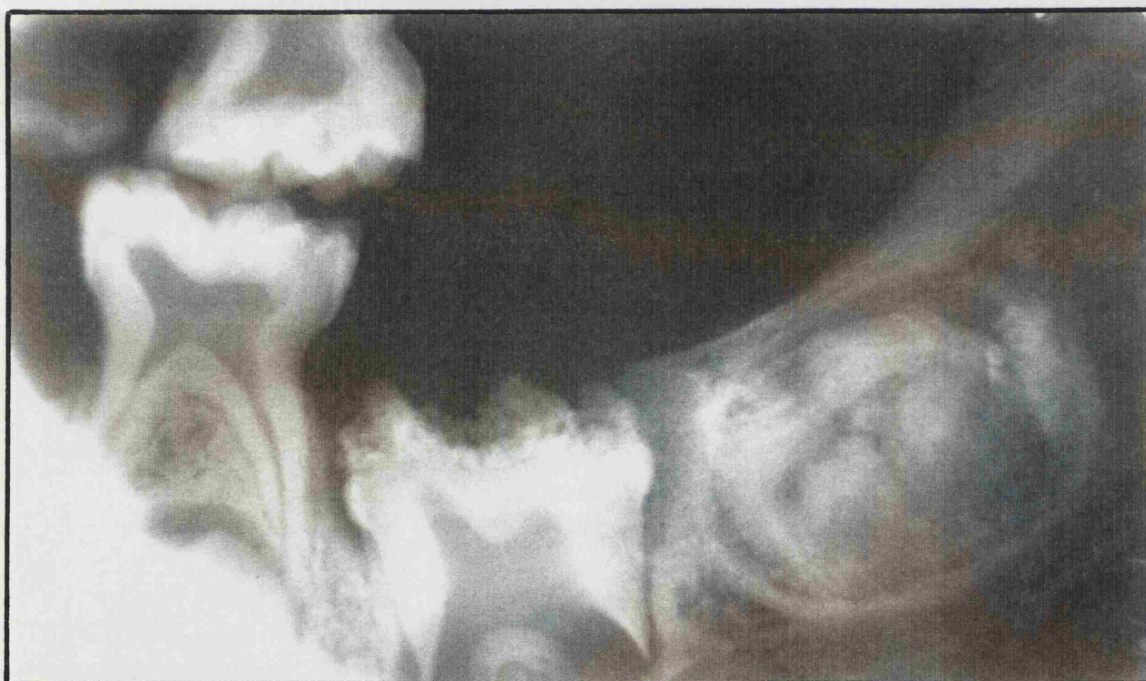


Foto XI.2: Radiografía de la dentición del individuo M-16, 400. Se observa la hipoplasia en los molares deciduales y en los permanentes aún sin erupcionar.

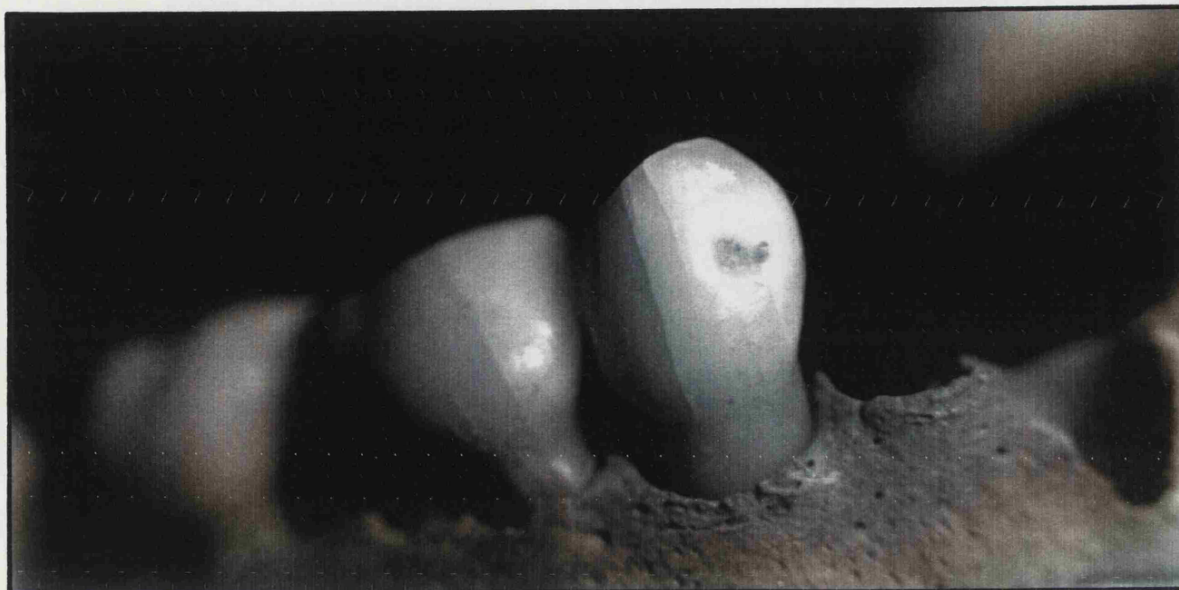


Foto XI.3: Hipoplasia puntual en canino decidual.
Resto: M-16, 703.



Foto XI.4: Mandíbula de un niño de aproximadamente seis meses de edad. Se puede observar cómo la zona labial de la cripta del canino izquierdo se encuentra abierta, viéndose el diente en formación en su interior.
Resto: M-16, 634.

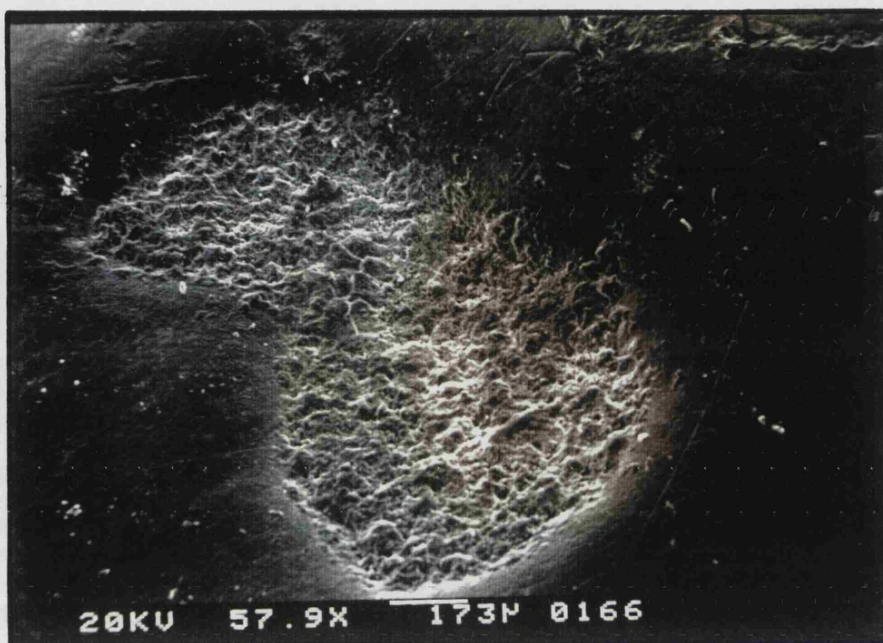


Foto XI.5: Microfotografía (MEB) de la superficie de la hipoplasia puntual del canino expuesto en la Foto XI.3. 57 aumentos.

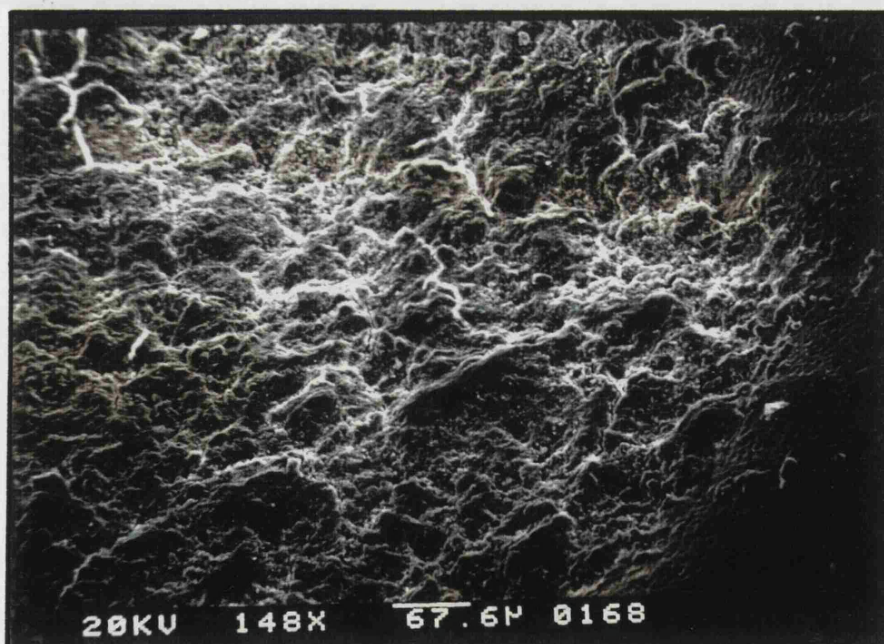


Foto XI.6: Microfotografía (MEB) de la superficie de la hipoplasia puntual del canino expuesto en la Foto XI.3. 148 aumentos.



Foto XI.7: Hipoplasia lineal en la dentición de una mujer adulta.
Resto: M-16, 599B.



Foto XI.8: Hipoplasia lineal en la dentición de una mujer adulta.
Resto: M-16, 542.

XII. RESUMEN Y CONCLUSIONES

XII. RESUMEN Y CONCLUSIONES

A continuación intentaremos sintetizar los resultados más importantes obtenidos en los capítulos anteriores, así como las conclusiones que de ellos se desprenden.

● Los datos obtenidos sobre demografía, demuestran un alto porcentaje de mortalidad en los cinco primeros años de vida (13,41%) centrada, sobre todo, durante el primer año.

● Se presenta una acumulación de muertes entre los 18 y los 30 años, que podría indicar una inmigración de individuos jóvenes a la ciudad, en busca de mejores condiciones de vida. Estos inmigrantes, en caso de proceder de un medio rural, podrían haber sido especialmente vulnerables a enfermedades infecciosas.

● La baja esperanza de vida al nacimiento (23,53 años) encontrada, en comparación con otras muestras de similar cronología, indica unas condiciones de vida extremadamente duras para nuestra población y una elevada incidencia de enfermedades durante los primeros años de vida, lo que conduciría a altas tasas de mortalidad durante estos primeros años.

● Existe una alta mortalidad femenina centrada en dos grupos de edad: uno entre los 24 y 29 años y otro por encima de los 54 años, el segundo de los cuales, puede relacionarse con una mayor longevidad de las mujeres que llegan a edades avanzadas.

● La alta mortalidad encontrada entre los 2 y los 3 años de vida hace pensar en la gran influencia del destete en nuestra población. La alta influencia negativa que este fenómeno presenta en nuestra población está confirmada por el patrón de hipoplasia encontrado.

● Los análisis para la determinación de la dieta han demostrado un patrón fundamentalmente agrícola con una dieta basada en un elevado consumo de vegetales, y por tanto muy rica en hidratos de carbono, y un moderadamente alto aporte de proteínas animales.

● Los resultados de los análisis dietéticos han demostrado una base dietética similar para varones y mujeres.

● La incidencia general de caries es elevada en comparación con otras poblaciones de similar cronología, lo cual puede ser el resultado de una dieta muy rica en hidratos de carbono.

● La dentición anterior es la menos afectada por la caries, mientras la posterior presenta las frecuencias más elevadas.

● El número de varones y mujeres afectados por caries no presenta diferencias significativas, aunque el número de piezas afectadas es ligeramente mayor en mujeres que en varones, sobre todo en las piezas molares.

● Los resultados obtenidos en cada tipo dental han demostrado, por un lado diferencias en cuanto a la etiología de la enfermedad y por otro diferencias en su susceptibilidad, según la cuales los incisivos serían menos susceptibles al ataque de la caries aunque la evolución de la misma se produciría de forma más rápida que en los molares, en los cuales la caries aparecería más fácilmente, presentando, sin embargo, una mayor resistencia al avance de la infección.

● Los depósitos de cálculo en nuestra población son extremadamente frecuentes, con un claro patrón de disminución antero-posterior, ocasionado por la zona de secreción salivar más cercana a los incisivos. Estos elevados depósitos de cálculo están facilitados por la alta cantidad de calcio presente en el agua de Murcia.

● Estos depósitos de cálculo se producen más frecuentemente en varones que en mujeres, lo que puede conferir a éstos una cierta protección contra la caries.

● No se ha encontrado un patrón de aumento de los depósitos de cálculo con la edad, lo que puede estar indicando la intervención de pautas culturales que afectarían directamente a esta patología, mediante la eliminación sistemática de estos depósitos.

● Se presenta una clara diferencia sexual en el desgaste dentario, según la cual los varones presentan un desgaste más acusado que las mujeres, lo que posiblemente esté relacionado con la mayor intensidad de masticación desarrollada por el varón.

● Se presenta una elevada tasa de desgaste oclusal y una gran cantidad de pequeñas fracturas premortem de la corona, posiblemente provocadas por la contaminación del alimento con sustancias abrasivas, tales como arena o polvo silíceo, que aumentarían la tasa de deterioro normal de la superficie oclusal de los dientes.

● Se presenta una alta incidencia de desgaste proximal en los molares que conduce a una reducción significativa del diámetro mesio-distal de estos dientes con la edad.

● Existen diferencias sexuales significativas en el grado de desgaste proximal según las cuales las mujeres presentan una intensidad general menor que los varones, lo que puede estar determinado también por la diferencia en la intensidad de masticación comentada anteriormente.

● Las diferencias sexuales en cuanto al desgaste, tanto oclusal como proximal, nos llevan a considerar la necesidad de revisar el método de Miles para la determinación de la edad. Esta revisión se centraría en la necesidad de elaborar patrones de desgaste diferentes para varones y para mujeres.

● No se han encontrado señales de surcos proximales en la dentición de nuestra población, lo que resulta sorprendente si tenemos en cuenta que la etiología más ampliamente aceptada para esta deformación es la de la utilización de un palillo de dientes. Tenemos constancia de la extendida utilización de palillos de dientes entre las poblaciones islámicas, por lo que estos resultados nos hacen pensar en la importancia relativa de los materiales utilizados, como tales palillos, para producir la abrasión de los dientes. Así un palillo fabricado de madera sería mucho menos abrasivo que uno de hueso, diferencia en la que podría radicar la ausencia de estos surcos en nuestra población.

● Los patrones de desgastes anómalos encontrados en algunos individuos nos hacen pensar en una utilización de los dientes como herramientas en funciones de tipo artesanal.

● Se presenta una alta incidencia de piorrea tanto por individuos (60,44%) como por dientes (40,84%) generalizada en toda la dentición. Esta patología presenta una diferencia sexual según la cual las mujeres presentan un mayor número de piezas afectadas que los varones, posiblemente ocasionado por las comentadas parafunciones dentales más extendidas entre las mujeres que entre los varones.

● Los abscesos crónicos presentan, en general, una frecuencia muy baja en nuestra población y, por lo general, están producidos por procesos de caries muy avanzadas, que afectan a la cavidad pulpárea.

● Se presenta una pérdida dental premortem más acusada en la muestra femenina que en la masculina, de manera que el número de mujeres con dientes perdidos premortem es superior al de varones y el número de piezas perdidas en la muestra femenina supera al de la muestra masculina. Esta diferencia es el reflejo de una mayor incidencia de patologías, como la caries y la piorrea, en las mujeres que en los varones.

● El estudio etiológico de la pérdida dental ha demostrado que existen diferencias en cuanto a los factores causantes de esta pérdida en los diferentes tipos dentales. Así, los incisivos parecen ser más susceptibles a la piorrea y a traumatismos, mientras los bicuspídeos y, más notoriamente, los molares lo son a la caries.

● Con respecto a la edad, también parece existir una variación en cuanto a los factores determinantes de esta pérdida dental, según la cual la caries tiene una importancia mayor entre los grupos de edad más jóvenes, mientras que la piorrea y el desgaste extremo parecen ser más importantes en edades más avanzadas.

● Se han encontrado casos de hipoplasia puntual en los caninos deciduales que parecen tener un origen etiológico relacionado con pequeños traumas físicos ocurridos a través de una reducida pared ósea en la cara labial de la cripta del canino.

● La incidencia de hipoplasia puntual en los caninos deciduales, demuestra una hipocalcificación de los niños que puede estar provocada por una alimentación deficiente de la madre y/o una deficiencia en vitamina D. Esta deficiencia podría guardar relación, en nuestra población, con la reglamentación islámica de cubrir todo el cuerpo en las mujeres, lo que provocaría una falta de exposición a la radiación ultravioleta necesaria para la síntesis de esta vitamina.

● No se ha encontrado una incidencia significativa de hipoplasia lineal en la dentición decidual, lo que era de esperar dado los efectos de la protección materna en los estadios de formación de esta dentición.

● El patrón de hipoplasia lineal encontrado en la dentición permanente demuestra una importante influencia del destete sobre el desarrollo ontogenético de los individuos.

● La alta incidencia de hipoplasia lineal en la dentición permanente confirma las adversas condiciones de vida a las que estuvo sometida nuestra población.

● Estas adversas condiciones de vida debieron ser generales en toda la Península durante la Edad Media, dada la alta incidencia de hipoplasia que se presenta en otras poblaciones cercanas; aunque quizás el ecosistema urbano propio de la muestra de San Nicolás hace que en ésta la frecuencia de hipoplasia sea más baja, dadas las mejores condiciones de vida del medio urbano frente al rural.

● El patrón de diferencias sexuales en cuanto a la hipoplasia parece demostrar la existencia en nuestra población de pautas de conducta social que determinan un cuidado diferencial de los niños en función de su sexo. Así, los niños serían destetados más tarde y recibirían mayores cuidados por parte de los padres que las niñas. Este tipo de comportamiento se ha observado en la actualidad en países musulmanes como Argelia.

● En cuanto a la dentición, se ha encontrado un patrón diferencial de susceptibilidad a este defecto que parece estar de acuerdo con la teoría expuesta por Goodman y Armelagos (1985), según la cual los dientes con una mayor canalización, como por ejemplo el canino, serían más susceptibles a la incidencia de la hipoplasia que aquellos que presentasen una menor regulación genética de su desarrollo.

Resumiendo: la baja esperanza de vida al nacimiento, la elevada mortalidad infantil y el alto índice de hipoplasia encontrados en la muestra de San Nicolás nos indican que se trata de una población que estuvo sometida a unas condiciones de vida muy desfavorables.

La incidencia de ciertas patologías como la caries es alta, a pesar de los altos niveles de fluor presentes en el agua, lo que puede estar determinado por la dieta rica en hidratos de carbono, encontrada en la población.

También en relación con la calidad del agua de Murcia y, en concreto, con los altos contenidos de calcio, podemos hablar de una alta frecuencia de depósitos de cálculo. Ambas características seguramente presentarían una estrecha relación.

Destaca en la población una patente diferencia sexual con una incidencia de caries, piorrea y abscesos crónicos mayor en la muestra femenina, lo que implica una pérdida dental más frecuente en las mujeres que en los varones.

Los patrones de desgaste demuestran también una diferencia sexual, con un desgaste mayor en varones que en mujeres, quizás debido a la mayor potencia masticatoria del varón. Esto nos obliga a una revisión del método de determinación de la edad. La elevada tasa de desgaste y las fracturas premortem de las coronas, demuestran una contaminación del alimento con sustancias abrasivas ajenas al propio alimento.

Existen pruebas para suponer la costumbre de una utilización de los dientes como herramientas, que parece estar más extendida entre las mujeres.

Las condiciones de vida adversas quedan reflejadas también en problemas de descalcificación de los niños y de sus madres, que conducirían a la aparición de defectos hipoplásicos puntuales en la dentición decidual.

Las peores condiciones de vida para la mujer se hacen patentes también con el estudio de la hipoplasia lineal, según la cual se concluye que, como en otras poblaciones musulmanas, los niños han recibido un cuidado especialmente preferencial, por parte de los padres, en relación a las niñas.

En general, es difícil saber en qué grado las pautas de conducta social pueden haber influido en los rasgos y caracteres biológicos de una población. Por ejemplo, se presupone la utilización generalizada de palillos de dientes, pero no aparecen surcos proximales; se sabe que se practicaban técnicas odontológicas para la eliminación del sarro, pero su frecuencia es elevada ¿Hasta qué punto lo que suponemos es cierto? Aunque también nos podríamos preguntar si existen factores con una influencia más acentuada que los propios patrones culturales y que no conocemos o que, aún conociéndolos, no los evaluamos en su justa medida.

XIII. BIBLIOGRAFIA

XIII. BIBLIOGRAFIA

ACSADI, Gy. y NEMESKERI, J. (1970)

History of human lif span and mortality. Akadémiai Kiadó, Budapest.

ADAMS, D. (1981)

Essentials of oral biology. Churchill Livingstone. London.

ALCORN, M.C. y GOODMAN, A.H. (1985)

Dental enamel defects among contemporary nomadic and sedentary Jordanians. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 66 (2): 139.

ANDERSON, D.L. y POPOVICH, F. (1977)

Dental reductions and dental caries. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 47: 381-386.

ANGEL, J.L. (1984)

Variation in estimating age at death of skeletons. *Coll. Antropol.*, 8,2: 163-168.

ARENAL, I. y RUA, C. (1988)

A first approach to the knowledge of Middle Age Basque population. *Actas del V Congress of the European Anthropological Association*, Lisboa.

ARIE, R. (1982)

España musulmana (Siglos VIII-XV). En: *Historia de España*, dirigida por M. Tuñón de Lara. Tomo III. Ed. Labor, Barcelona.

BAILIT, H.L.; WORKMAN, P.L.; NISWANDER, J.D. y Mc. LEAN, C.J. (1970)

Dental asymmetry as an indicator of genetic and environmental stress in human populations. *Human Biology*, 42: 626-638.

BAUME, R.M. y CRAWFORD, M.H. (1980)

Discrete dental asymmetry in Mexican and Belizean groups. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 52: 315-321.

BELLON LOPEZ, F.S. (1980)

Estudio antropológico de cráneos procedentes de una necrópolis medieval de Sepulveda, Segovia. Memoria de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Complutense de Madrid.

BENNET, K.A. (1981)

On the expression of sex dimorphism. *Am. J. Phys. Anthrop.* 56: 59-61.

BERMUDEZ DE CASTRO, J.M. (1985)

La dentición de las poblaciones prehistóricas de las Islas Canarias: estudio antropológico. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Complutense de Madrid.

BERMUDEZ DE CASTRO, J.M. y ROSAS, A. (1986)

Dental pathologies and lines of increased density in Fossil Hominids from Atapuerca (Burgos, Spain). *Actas del VI European Meeting of the Paleopathology Association*, Madrid: 277-284.

BERNIS, C.; GARCIA, I y ROBLES, F. (1989)

Patrones de salud y enfermedad en una población hispanomusulmana de asentamiento urbano. *Actas del III Congreso de Arqueología Medieval Española*, Oviedo: 46-51.

BERNIS, C.; GIL, C.; BRANDI, A. y MARTIN, J. (1986)

Ethnic groups and biological diversity in medieval Spain: analysis of a Jew Necropolis from Sevilla. *International Journal of Anthropology*, 1: 145-152.

BERNIS, C. y MARTINEZ, C. (1986)

Environmental stress and developmental disturbances in dentition: comparison between two hispanomoslem populations. *Actas del VI European Meeting of the Paleopathology Association*: 229-232.

BERRY, A.C. (1976)

The anthropological value of minor variants of the dental crown. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 45: 257-268.

BERRY, A.C. (1978)

Anthropological and family studies on minor variants of the dental crown. En: **Development, Function and Evolution of Teeth**. P.M. Butler and K.A. Joysey (Eds.). Academic Press, London, 81-98.

BERRY, A.C. y BERRY, R.J. (1967)

Epigenetic variation in the human cranium. *Journal Anatomy*, 101: 361-379.

BIBBY, B.G. (1975)

The cariogenicity of snack food and confections. *J. Am. Dent. Assoc.*, 90: 121-132.

BIGGERSTAFF, R.H. (1973)

Heritability of the Carabelli cusp in twins. *J. Dent. Res.*, 52: 40-44.

BIRKBY, W.H. (1966)

An evaluation of race and sex identification from cranial measurements. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 24: 21-28.

BLAKEY, M.L. y ARMELAGOS, G.J. (1985)

Deciduous enamel defects in prehistoric Americans from Dickson Mounds: prenatal and postnatal stress. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 66: 371-380.

BLANCO, R. y CHAKRABORTY, R. (1976)

The genetics of shovel shape in maxillary central incisors in man. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 44: 233-236.

BOAS, F. (1933)

Studies in growth II. *Human Biology*, 5: 429-444.

BOCQUET, J.P. y MASSET, C. (1977)

Estimateurs en paléodemographie. *L'Homme*, 4: 65-90.

BOLENS, L. (1992)

La cocina andaluza, un arte de vivir. Siglos XI-XIII. Ed. EDAF, Madrid.

BOULINIER, G. (1968)

La détermination du sexe des crânes humains à l'aide des fonctions discriminantes. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, 7: 301-316.

BRABANT, H. (1971)

Hérédité et denture humaine. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, 7: 329-362.

BRACE, C.L. y NAGAI, M. (1982)

Japanese tooth size: past and present. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 59: 399-411.

BRACE, C.L. y RYAN, A.S. (1980)

Sexual dimorphism and human tooth size differences. *Journal of Human Evolution*, 9: 417-435.

BRANDI, A. (1985)

Discriminación sexual de la mandíbula y la dentición mandibular en la población española. *Actas del IV Congreso Español de Antropología Biológica*, Barcelona: 383-392.

BRANDI, A. (1987)

Estudio antropológico de la mandíbula y la dentición mandibular de una población española moderna. Memoria de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid.

BRANDI, A.; ALONSO, M.M. y GIL, C. (1988)

The presence of Protostylid in a Hispano-moslem population of XI-XIII centuries. *Actas del V Congress European Anthropological Association*, Budapest.

BRANDI, A. y GIL, C. (1986)

Dental caries in human skeletal remains as a possible factor in the preferential loss of teeth. *Actas del VI European Meeting of the Paleopathology Association*, Madrid: 241-248.

BRANDI, A. y GIL, C. (1987)

Variabilidad en tamaño de las series molares en la población española moderna. *Actas del V Congreso Español de Antropología Biológica*, León: 159-168.

BRANDI, A.; ROBLES, F. y GIL, C. (1989)

Estudio antropológico de los restos humanos de la necrópolis del Camino de los Afligidos en Alcalá de Henares. En **Los Visigodos en Alcalá de Henares**. Cuadernos del Juncal, 1. Alcalá de Henares.

BRONOWSKI, J. y LONG, W.H. (1952)

Statistics of discrimination in anthropology. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 10: 385-394.

BROOKS, S.T. (1955)

Skeletal age at death. The reliability of cranial and pubic age indicators. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 13: 567.

BROTHWELL, D.R. (1963)

The macroscopic dental pathology of some earlier human populations. En: **Dental Anthropology**, D.R. Brothwell (Ed.), Pergamon Press, Oxford: 271-288.

BROTHWELL, D.R. (1981)

Digging up bones. British Museum. Oxford University Press.

BROWN, T. y MOLNAR, S. (1990)

Interproximal grooving and task activity in Australia. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 81: 545-554.

BUISKRA, J.E. y MIELKE, J.H. (1985)

Demography, diet and health. En: **The analysis of prehistoric diets**. Gilbert, R. & Mielke, J. (Eds.), Academic Press: 360-410.

BUTLER, P.M. (1939)

Studies of mammalian dentition. Differentiation of the post-canine teeth. **Proc. Zool. Soc. Lond.**, 109: 1-39.

CALCAGNO, J.M. (1981)

On the applicability of sexing human skeletal material by discriminant function analysis. **Journal of Human Evolution**, 10: 189-198.

CALCAGNO, J.M. y GIBSON, K.R. (1988)

Human dental reduction: natural selection or the probable mutation affect. **Am. J. Phys. Anthrop.** 77: 505-517.

CAMPILLO, D. y VIVES, E. (1978)

Estudio paleopatológico de los restos exhumados en la necrópolis medieval del "Reial Monestir de Santa María" (Ripoll, Gerona). **Actas del I Simposio de Antropología Biológica**: 67-78.

CAÑADAS, A.; BRANDI, A. y ALONSO, M.M. (1988)

Dental asymmetry as an indicator of environmental stress in a Hispano-moslem population of XI-XII centuries. **Actas del V Congress European Anthropological Association**, Budapest.

CASTELLS, M. (1992)

La medicina en al-Andalus. En: **El legado científico andalusí**. Museo Arqueológico Nacional de Madrid. Ministerio de Cultura: 127-145.

CASTILLO De, H.L. (1973)

Odontometría y morfología dental de los Guajiros. Universidad Central de Venezuela. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. Serie de "Biología Humana".

CLARKE, N.G. (1990)

Periodontal defects of pulpal origin: Evidence in early man. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 82: 371-376.

CLARKE, N.G. y HIRSCH, R.S. (1991)

Tooth dislocation: the relationship with tooth wear and dental abscesses. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 85: 293-298.

COLLINS, D.C. (1984)

Subsistence and health in the Lower Illinois Valley: osteological evidence. En: **Paleopathology at the origins of agriculture.** M.N. Cohen & G.J. Armelagos (Eds.) Academic Press, INC. (Harcourt Brace Jovanovich, Publishers) 235-269.

CORRUCCINI, R.S.; HANDLER, J.S. y JACOBI, K.P. (1985)

Chronological distribution of enamel hypoplasias and weaning in a Caribbean Slave population. **Human Biology**, 57: 699-711.

COSTA, R.L. (1980)

Incidence of caries and abscesses in archeological Eskimo skeletal samples from Point Hope and Kodiak Island, Alaska. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 52: 501-514.

COSTA, R.L. (1982)

Periodontal disease in the prehistoric Ipiutak and Tigara remains from Point Hope. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 59: 97-110.

CROSS, J.F.; KERR, N.W. y BRUCE, M.F. (1986)

An evaluation of Scott's method for scoring dental wear. En: **Teeth and Anthropology;** E. Cruwys & R.A. Foley (Eds.) BAR International Series 291: 101-108.

CHAGULA, W.K. (1960)

The age at eruption of third permanent molars in male east Africans. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 18: 77-82.

CHAMLA, M.C. (1969)

La carie dentaire chez les hommes préhistoriques d'Afrique du Nord; épipaléolithique et néolithique. **L'Anthropologie**, 73, 7-8: 545-578.

CHAMLA, M.C. (1980)

Etude des variations métriques des couronnes dentaires des nord-africains de l'épipaléolithique à l'époque actuelle. **L'Anthropologie**, 84, 2: 254-271.

DAHLBERG, A.A. (1963)

Analysis of the American Indian dentition. En: **Dental Anthropology.** D.R. Brothwell (Ed.), Pergamon Press, Oxford: 149-177.

- DANENBERG, P.J.; HIRSH, R.S.; CLARKE, N.G.; LEPPARD, P.I. y RICHARDS, L.C. (1991)
Continuous tooth eruption in Australian Aboriginal skulls. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 85: 305-312.
- DEMIRJIAN, A.; GOLDSTEIN, H. y TANNER, J.M. (1973)
A new system of dental age assessment. *Human Biology*, 45: 211-227.
- DEMISH, A. y WARTMANN, P. (1956)
Calcification of the mandibular third molar and its relation to skeletal and chronological age in children. *Child Development*, 27: 459-473.
- DiBENNARDO, R. y BAILIT, H.L. (1970)
Stress and dental asymmetry in a population of Japanese children. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1: 89-95.
- DiBENNARDO, R. y TAYLOR, J.V. (1983)
Multiple discriminant function analysis of sex and race in the postcranial skeleton. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 61: 305-314.
- DOBNEY, K. y BROTHWELL, D. (1987)
Dental calculus: its relevance to ancient diet and oral ecology. En *Teeth and Anthropology*, E. Cruwys & R.A. Foley (Eds.) BAR International Series 291: 55-81.
- DZIERZYKRAY-ROGALSKI, T. y PROMINSKA, E. (1983)
La duree de vie des habitants d'Alexandrie musulmane. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, 10: 31-36.
- ELIAS, M. (1980)
The feasibility of dental strontium analysis for diet-assessment of human populations. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 53: 1-4.
- EL-NAJJAR, M.Y.; DESANTI, M.V. y OZEBEK, L. (1978)
Prevalence and possible etiology of dental enamel hypoplasia. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2: 185-193.
- ERICKSEN, M.F. (1991)
Histologic estimation of age at death using the anterior cortex of the femur. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 84: 171-179.
- ETXEBARRIA, F. (1983)
Estudio de la patología ósea en poblaciones de época Alto Medieval en el País Vasco (Santa Eulalia y Los Castros de Lastra). Editorial Eusko-ikaskuntza.
- FANNING, E. A. (1962)
Third molar emergence in Bostonians. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 20: 339-346.
- FANNING, E. A. y BROWN, T. (1971)
Primary and permanent tooth development. *Aust. Dent. J.*, 16: 41-43.
- FASS, E. N. (1969)
A chronology of growth of the human dentition. *J. Dent. Child.*, 36:391-401.

FEREMBACH, D.; SCHWIDETZKY, I. y STLOVKAL, M. (1979)

Recommandations pour determiner l'age et le sexe sur le squelette. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*. 6: 7-45.

FERNANDEZ DE PRADO, M. I. (1978)

Antropología de los restos humanos medievales en el País Vasco. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco.

FINE, D. y CRAIG, G.T. (1981)

Buccal surface wear of human premolar and molar teeth: a potential indicator of dietary and social differentiation. *Journal of Human Evolution*, 10: 335-344.

FOLEY, R. A. y CRUWYS, E. (1986)

Dental Anthropology: problems and perspectives. En: *Teeth and Anthropology*. E. Cruwys & R.A. Foley (Eds.) BAR Internatinal Series 291: 1-22.

FORNACIARI, G. (1982)

Indagini paleonutrizionali su campioni di popolazioni antiche del bacino del Mediterraneo. *Atti del Convegno Uomo e Agricoltura. "Seminario di Scienze Antropologiche"* Suppl. 1: 65-73.

FORNACIARI, G. y MALLEGGNI, F. (1987)

Paleonutritional studies on skeletal remains of ancient populations from the Mediterranean area: an attempt to interpretation. *Anthrop. Anz.*, 45: 361-370.

FORNACIARI, G.; MENICAGLI, E. y CECCANTI, B. (1984)

Indagini paleonutrizionali e determinazione del Piombo osseo mediante spettroscopia ad assorbimento atomico sui resti scheletrici di epoca Tardo-romana (IV secolo d.C.) della "Villa dei Gordiani" (Roma). *Estratto dall'Archivio per l'Antropologia e la Etnologia*. Vol.CXIV: 149-176.

FRAYER, D.W. (1991)

On the etiology of interproximal grooves. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 85: 299-304.

FRAYER, D.W. y RUSSELL, M.D. (1987)

Artificial grooves on the Krapina Neanderthal teeth. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 74: 393-405.

FUSTE, M. (1954)

La duración de la vida en la población española desde la Prehistoria hasta nuestros días. *Trabajos del Instituto Bernardino de Sahagún de Antropología y Etnología.*, XIV, 3: 27-52.

GALERA, V. (1989)

La población medieval cántabra de Santa María de Hito. Aspectos paleobiodemográficos, morfológicos, paleopatológicos y de etnogénesis. Tesis Doctoral. Universidad de Alcalá de Henares.

GARCIA, E. (1983)

La alimentación en la Andalucía islámica. Estudio histórico y bromatológico, I. En: *Andalucía Islámica*, II-III, Granada: 139-176.

- GARN, S.M.; DALHBERG, A.A.; LEWIS, A.B. y KERESKY, R.S. (1966)
Cusp. number, occlusal groove pattern and human taxonomy. *Nature*, 210: 224-225.
- GARN, S.M.; LEWIS, A.B. y KERESKY, R.S. (1964)
Sex difference in tooth size. *J. Dent. Res.*, 43: 306.
- GARN, S.M.; LEWIS, A.B. y KERESKY, R.S. (1967 a)
Sex difference in tooth shape. *J. Dent. Res.*, 46: 1470.
- GARN, S.M.; LEWIS, A.B.; SWINDLER, D.R. y KERESKY, R.S. (1967 b)
Genetic control of sexual dimorphism in toothsize. *J. Dent. Res.*, 46, Suppl. : 963-972.
- GARN, S.M.; LEWIS, A.B. y VICINUS, J.H. (1963)
Third molar polymorphism and its significance to dental genetics. *J. Dent. Res. (Suppl.)* 42: 1344-1363.
- GARN, S.M.; LEWIS, A.B. y WALENGA, A.J. (1968)
Two-generation confirmation of crown-size body-size relationships in human beings. *J. Dent. Res.*, 46, Suppl. : 963-972.
- GARN, S.M.; OSBORNE, R.H.; ALVESALO, L. y HOROWITZ, S.L. (1979)
Maternal and gestational influences on deciduous and permanent tooth size. *J. Dent. Res.*, 59: 142-143.
- GARN, S.M.; SANDUSKY, S.T.; NAGY, J.M. y TROWBRIDGE, F.L. (1973)
Negro-caucasoid differences in permanent tooth emergence at a constant income level. *Archs. Oral Biol.*, 18: 609-615.
- GARRALDA, M.D. (1981)
L'Evolution récente dans la Péninsule Iberique. Colloques Internationaux de CNRS. *Les processus de l'hominisation*.
- GARRALDA, M.D. y GRANDE, R.M. (1983)
Algunos problemas de la paleodemografía en España. En: *Homenaje al Prof. Martín Almagro Basch*, Ministerio de Cultura, Madrid, I: 417-429.
- GENOVES, S. (1959)
L'estimation des différences sexuelles dans l'os coxal. Différences métriques et différences morphologiques. *Bull et Mem. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, 10: 3-95.
- GIL, C. (1985)
Análisis de la asimetría de los rasgos epigenéticos craneales bilaterales en una población esquelética española. *Actas del IV Congreso Español de Antropología Biológica*. Barcelona: 473-482.
- GIL, C. y BRANDI, A. (1987)
Diferencias sexuales en la aparición de los rasgos discretos craneales. *Actas del V Congreso Español de Antropología Biológica*. León: 149-158.

- GILES, E. (1964)
Sex determination by discriminant function analysis of the mandible. *Am. J. Phys. Anthrop.* 29: 85-86.
- GILES, E. y ELLIOT, O. (1963)
Sex determination by discriminant function analysis of crania. *Am. J. Phys. Anthrop.* 28: 53-68.
- GLEISER, I. y HUNT, E.E. (1955)
The permanent mandibular first molar: its calcification, eruption and decay. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 13: 253-284.
- GONZALEZ, C.E.; ARNAY, M.; GALINDO, L.; CASTRO, V.; CUENCA, J. y SANTOLARIA, F. (1987)
Oligoelementos en el hueso del aborigen canario: consideraciones acerca del régimen dietético. *Actas del V Congreso Español de Antropología Biológica*, León: 463-468.
- GONZALEZ, V. (1990)
Estudio de la dentición mandibular en la población hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia). Memoria de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid.
- GOODMAN, A.H.; ALLEN, L.H.; HERNANDEZ, G.P.; AMADOR, A.; ARRIOLA, L.V.; CHAVEZ, A. y PELTO, G.H. (1987)
Prevalence and age at development of enamel hypoplasias in Mexican children. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 72: 7-19.
- GOODMAN, A.H. y ARMELAGOS, G.J. (1985)
Factors affecting the distribution of enamel hypoplasias within the human permanent dentition. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 68: 479-493.
- GOODMAN, A.H.; ARMELAGOS, G.J. y ROSE, J.C. (1980)
Enamel hypoplasias as indicators of stress in three prehistoric populations from Illinois. *Human Biology*, 52: 515-528.
- GOODMAN, A.H.; ARMELAGOS, G.J. y ROSE, J.C. (1984)
The chronological distribution of enamel hypoplasias from prehistoric Dickson Mounds populations. *Am. J. Phys. Anthrop.* 65: 259-266.
- GOODMAN, A.H.; MARTIN, D.L. y ARMELAGOS, G.J. (1984)
Indications of stress from bone and teeth. En: *Paleopathology at the origins of agriculture*. M.N. Cohen & G.J. Armelagos (Eds.). Academic Press, INC. (Harcourt Brace Jovanovich, Publishers). 13-49.
- GOODMAN, A.H. y ROSE, J.C. (1990)
Assessment of systemic physiological perturbations from dental enamel hypoplasias and associated histological structures. *Yearbook of Physical Anthropology*, 33. 59-109.

GOOSE, D.H. (1956)

Variability of the form of maxillary permanent incisors. **J. Dent. Res.**, 35: 902.

GOOSE, D.H. (1963)

Dental measurement: an assessment of its value in anthropological studies. En: **Dental Anthropology**. D.R. Brothwell (Ed.), Pergamon Press, Oxford: 125-149.

GOOSE, D.H. y LEE, G.T.R. (1976)

Prevalence of dental caries of Chinese in Liverpool. **Annals of Human Biology**, 3: 187-188.

GORDON, K.D. (1982)

A study of microwear on Chimpanzee molars: implications for dental microwear analysis. **Am. J. Phys. Anthropol.**, 59: 195-215.

GRAY, H. (1985)

Anatomia. Williams & Warwick, 2. Ed. Salvat. Barcelona.

GREENE, D.L. (1982)

Discrete dental variations and biological distances of Nubian populations. **Am. J. Phys. Anthropol.**, 58: 75-79.

GUAGLIARDO, M.F. (1982)

Tooth crown size differences between age groups: a possible new indicator of stress in skeletal samples. **Am. J. Phys. Anthropol.**, 58: 383-389.

GUSTAFSON, G. (1950)

Dental determination of age. **J. Am. Dent. Assoc.**, 41: 45-54.

HÄGG, U. y TARANGER, J. (1985)

Dental development, dental age and tooth counts. **Angle Orthod.**, 55: 93-107.

HANIHARA, K. (1963)

Crown characteristics of the deciduous dentition of the Japanese-American hybrids. En: **Dental Anthropology**, D.R. Brothwell (Ed.), Pergamon Press, Oxford: 105-124.

HANIHARA, K. (1977)

Distances between Australian Aborigenes and certain other populations based on dental measurements. **Journal of Human Evolution.**, 6: 403-418.

HANIHARA, K. (1978)

Diferences in sexual dimorphism in dental morphology among several human populations. En: **Development, Function and Evolution of Teeth**, P.M. Butler & K.A. Joysey (Eds.), Academic Press, London: 127-134.

HANNA, R.E. y WASHBURN, S.L. (1953)

The determination of the sex of skeletons, as illustrated by a study of the eskimo pelvis. **Human Biology**, 25: 21-27.

- HARRIS, E.F. y NWEEIA, M.T. (1980 a)
Tooth size of Ticuna Indians, Colombia, with phenetic comparisons to other Amerindians. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 53: 81-91.
- HARRIS, E.F. y NWEEIA, M.T. (1980 b)
Dental asymmetry as a measure of environmental stress in the Ticuna Indians of Colombia. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 53: 133-142.
- HELD, A.J. y CHAPUT, A. (1964)
La parodontolisis. Ed. Mundi, S.A. Buenos Aires.
- HENKE, W. (1977)
On the method of discriminant function analysis for sex determination of the skull. **Journal of Human Evolution**, 6: 95-100.
- HENRY, L. (1980)
Techniques d'analyse en Démographie Historique. Editions de L'Institut National D'Etudes Démographiques.
- HILDEBOLT, C.F.; MOLNAR, S.; ELVIN-LEWIS, M. y McKEE, J.K. (1988)
The effect of geochemical factors on prevalences of dental diseases for prehistoric inhabitants of the state of Missouri. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 75: 1-14.
- HOWELLS, W.W. (1973)
Cranial Variation in Man. Papers of the Peabody Museum, 67.
- HOYME, L.E. y KORITZER, R.T. (1976)
Ecology of dental disease. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 45: 673-686.
- HRDLÍČKA, A. (1947)
Practical Anthropometry. 3rd ed. Philadelphia: Wister Institute.
- HUNT, E. y GLEISER, I. (1955)
The estimation of age and sex of preadolescent children from bone and teeth. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 13: 479-487.
- HURME, V.O. (1949)
Ranges of normalcy in the eruption of permanent teeth. **J. Dent. Child.**, 16: 11-15.
- HUTCHINSON, D. y LARSEN, C.S. (1988)
Determination of stress episode duration from linear enamel hypoplasias. A case study from St. Catherines Island, Georgia. **Human Biology**, 60: 93-110.
- IRIRSH, J.D. y TURNER, C.G. (1987)
More lingual surface attrition of the maxillary anterior teeth in American Indians: Prehistoric Panamanians. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 73: 209-213.
- ISCAN, M.Y. y MILLER-SHAIVITZ, P. (1984 a)
Determination of sex from the tibia. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 64: 53-57.

ISCAN, M.Y. y MILLER-SHAIVITZ, P. (1984 b)

Determination of sex from the femur in blacks and whites. *Coll. Anthrop.*, 8: 169-175.

IZQUIERDO, R. (1989)

Los cementerios de la ciudad hispanomusulmana de Vascos. *Actas del III Congreso de Arqueología Medieval Española*. Oviedo: 391-396.

JOHANSSON, S.R. y HOROWITZ, S. (1986)

Estimating mortality in skeletal populations: influence of the growth rate on the interpretation of levels and trends during the transition to agriculture. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 71: 233-250.

JURMAIN, R. (1990)

Paleoepidemiology of Central California prehistoric population from CA-Ala-329: dental disease. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 81: 333-342.

KAJANOJA, P. (1966)

Sex determination of Finnish crania by discriminant function analysis. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 24: 29-34.

KERLEY, E.R. (1965)

The microscopic determination of age in human bone. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 23: 149-164.

KERLEY, E.R. y UBELAKER, D.H. (1978)

Revisions in the microscopic method of estimating age at death in human cortical bone. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 49: 545-546.

KERR, N.W. (1986)

Dental examination of the Aberdeen Carmelite Collection. Late Mediaeval 1300-1600. En: *Teeth and Anthropology*, E. Cruwys & R.A. Foley (Eds.) BAR International Series, 291: 189-199.

KERR, N.W.; BRUCE, M.F. y CROSS, J.F. (1990)

Caries experience in Mediaeval Scots. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 83: 69-76.

KIESER, J.A.; GROENEVELD, M.T. y PRESTON, C.B. (1986)

Fluctuating dental asymmetry as a measure of odontogenic canalization in man. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 71: 437-444.

KOYOUNDJISKY-KAYE, E.; STEIGMAN, S. y GUDELEVITCH, B. (1978)

A comparative study of tooth and dental arch dimensions and sexual dimorphism in Israeli children of Cochín and North-African descent. *Z. Morph. Anthrop.*, 69: 32-42.

KRAUS, B.S. y FURR, M.L. (1953)

Lower first premolars. *J. Dent. Res.*, 32: 554.

KROGMAN, W.M. (1949)

The human skeleton in legal medicine: medical aspects. *Symposium on Medicolegal Problems.*, S.A. Levinson (Ed.), Philadelphia. J.B. Lippincott Co.

KROGMAN, W.M. e ISCAN, M.Y. (1986)

The human skeleton in forensic medicine. Charles C. Thomas Publisher. Springfield.

LABHARDT, J. (1974)

Caractères dentaires non metriques d'une population du haut moyen age. **Arch. suisses d'anthrop. gén.** 38: 81-118.

LALUEZA, C. y PEREZ-PEREZ, A. (1989)

Estudio nutricional de la población medieval de L'Esquerda (Osona, Barcelona): oligoelementos y estriación dentaria. **Trabajos de Antropología**, 21: 267-280.

LARSEN, C.S. (1985)

Dental modifications and tool use in the Western Great Basin. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 67: 393-402.

LE BLANC, S.A. y BLACK, B. (1974)

A long term trend in tooth size in the Eastern Mediterranean. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 41: 417-422.

LEEK, F.F. (1972)

Bite, attrition and associated oral conditions as seen in ancient Egyptian skulls. **Journal of Human Evolution**, 1: 289-295.

LEVERS, B.G.H. y DARLING, A.I. (1983)

Continuous eruption of some adult human teeth in ancient populations. **Archives of Oral Biology**, 28: 401-408.

LEWIS, A.B. y GARN, S.M. (1960)

The relationship between tooth formation and other maturational factors. **The Angle Orthodontist**, 30: 70-77.

LIENHARDT, P. (1978)

La mujer en el mundo árabe. Pueblos de la Tierra, Vol. 8. Montaner y Simón.

LINN, J.; SRIKANDI, W.; CLARKE, N.G. y SMITH, T. (1987)

Radiographic and visual assessment of alveolar pathology of first molars in dry skulls. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 72: 515-521.

LOVEJOY, C.O. (1985)

Dental wear in the Libben population: its functional pattern and role in the determination of adult skeletal age at death. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 68: 47-56.

LOVEJOY, C.O.; MEINDL, S.; MENSFORTH, P. y BARTON, J. (1985)

Multifactorial determination of skeletal age at death: a method and Blind. tests of its accuracy. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 68: 1-14.

LUKACS, J.R. (1991)

Localized enamel hypoplasia of human deciduous canine teeth: prevalence and pattern of expression in rural Pakistan. **Human Biology**, 63:513-522.

LUKACS, J.R. y WALIMBE, S.R. (1984)

Deciduous dental morphology and the biological affinities of a Late Chalcolithic skeletal series from Western India. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 65: 23-30.

LUNA, F. y BERTRANPETIT, J. (1983)

Estudio antropológico de los restos óseos de la necrópolis del Cerro del Castellón (Montefrío, Granada). **Trab. Antrop.** XIX, 2: 93-105.

LUNT, D.A. (1978)

Molar attrition in Medieval Danes. En: **Development, Function and Evolution of teeth**, P.M. Butler and K.A. Joysey (Eds.) Academic Press, London: 465-482.

LUNT, D.A. (1986)

Mediaeval dentitions from St. Andrews. En **Teeth and Anthropology**. E. Cruwys & R.A. Foley (Eds.) BAR International Series 291: 215-224.

MANN, A.; LAMPL,; MONGE, J. (1990)

Patterns of ontogeny in human evolution: evidence from dental development. **Yearbook of Physical Anthropology**, 33: 111-150.

MARTIN, E.; SOUICH, Ph.; BOTELLA, M.C. y GUIARO, M. (1978)

Estudio bioestadístico de la dentadura de una población medieval. **Actas del I Simposio de Antropología Biológica**: 149-156.

MARTINEZ, P. y RUIZ, C. (1991)

Europa Islámica. Grupo Anaya S.A.

MARTINEZ, R.; NIELSEN, A. y PRADO, C. (1983)

Estudio antropológico de las tumbas antropomorfas cristianas de extramuros en época árabe de la Catedral de Cuenca. **Actas del III Congreso de Antropología Biológica**. Santiago de Compostela: 834-842.

MASALI, M. y CHIARELLI, B. (1972)

Demographic data on the remains of ancient egyptians. **Journal of Human Evolution**, 1: 161-169.

MASSET, Cl. (1976)

Sur quelques facheuses méthodes de détermination de l'âge des squelettes. **Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris**, 3, XIII: 329-336.

McHENRY, H.M. y SCHULZ, P.D. (1976)

The association between Harris Lines and enamel hypoplasia in Prehistoric California Indians. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 44. 507-512.

MENDEZ, B. (1975)

Odontometría y morfología dental de los Yukpa. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. División de Publicaciones.

MIJSBERG, W.A. (1931)

On sexual differences in the teeth of the Japanese. **Proc. Sci. Sec., Koninkl. Akad, Wetenschap.** Amsterdam, 34: 1111-1115.

MILES, A.E.W. (1962)

Assessment of the ages of a population of Anglo-Saxons from their dentitions. **Proc. R. Soc. Med.**, 55: 881-886.

MILES, A.E.W. (1963)

Dentition in the assessment of individual age in skeletal material. En: **Dental Anthropology.** D.R. Brothwell (Ed.), Pergamon Press, Oxford: 191-210.

MILES, A.E.W. (1978)

Teeth as an indicator of age in man. En: **Development, Function and Evolution of Teeth.** P.M. Butler & K.A. Joysey (Eds.), Academic Press, London. 455-464.

MITRE, E. (1986)

Introducción a la historia de la Edad Media europea. Ed. Istmo. Madrid.

MOLLESON, T.I. (1986)

Skeletal age and palaeodemography. En: **The Biology of Human Ageing.** Cambridge University Press: 95-118.

MOLNAR, S. (1971)

Human tooth wear, tooth function and cultural variability. **Am. J. Phys. Anthropol.**, 34: 175-190.

MONTAGU, M.F.A. (1933)

The dentition of identical twins. **Human Biology**, 5: 624.

MOORE, W.J. y CORBETT, M.E. (1978)

Dental caries experience in man: Historical, anthropological and cultural diet-caries relationship, the English experience. En: **Diet, nutrition and dental caries.** N.H. Rowe (Ed.). University of Michigan School of Dentistry: 3-19.

MOORREES, C.F.A.; FANNING, E.A. y HUNT, E.E. (1963a)

Formation and resorption of three deciduous teeth in children. **Am. J. Phys. Anthropol.**, 21: 99-108.

MOORREES, C.F.A.; FANNING, E.A. y HUNT, E.E. (1963b)

Age variation of formation stages for ten permanent teeth. **J. Dent. Res.**, 42: 1490-1500.

MORRIS, P. (1978)

The use of teeth for estimating the age of wild mammals. En: **Development, Function and Evolution of Teeth.** P.M. Buster & K.A. Joysey (Eds.), Academic Press, London: 483-494.

MOSS, M.L. (1978)

Analysis of development processes possibly related to human dental sexual dimorphism. En: **Development, Function and Evolution of Teeth**. P.M. Buster & K.A. Joysey (Eds.), Academic Press, London: 465-482.

MURPHY, T. (1959a)

The changing pattern of dentine exposure in human tooth attrition. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 17: 167-178.

MURPHY, T. (1959b)

Gradients of dentine exposure in human molar tooth attrition. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 17: 179-186.

NAVARRO, J. (1985)

El cementerio islámico de San Nicolás: aspectos arqueológicos. **Actas del I Congreso Español de Arqueología Medieval**. Zaragoza: 7-37.

NAVARRO, J. (1986)

La cerámica islámica en Murcia. Publicación del Centro Municipal de Arqueología del Ayuntamiento de Murcia.

NEIBURGER, E.J. (1975)

Dental Anthropology. **Dental Survey**, 51: 84-88.

NEIBURGER, E.J. (1990)

Enamel hypoplasias: Poor indicators of dietary stress. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 82: 231-233.

NEMESKERI, J. (1972)

Some comparisons of egyptian and early eurasian demographic data. **Journal of Human Evolution**, 1: 171-186.

NOLLA, C.M. (1960)

The development of the permanent teeth. **J. Dent. Child.**, 27: 254-266.

NOWELL, G.W. (1978)

An evaluation of the Miles method of ageing using the Tepe Hissar dental sample. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 49: 271-276.

OGILVIE, M.D.; CURRAN, B.K. y TRINKAUS, E. (1989)

Incidence and patterning of dental enamel hypoplasia among the Neandertals. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 79: 25-41.

ORTNER, D.J. (1975)

Ageing effects on osteon remodelling. **Calcif. Tiss. Res.**, 18: 27-36.

ORTNER, D.J. y PUTSCHAR, W.G. (1981)

Identification of pathological conditions in human skeletal remains. **Smithsonian Contributions to Anthropology**, 28.

ORUE, J.M.; DE LA RUA, C. y BASAB, J.M. (1983)

Funciones discriminantes para la determinación sexual en la mandíbula de la población vasca. *Actas del III Congreso Español de Antropología Biológica*. Santiago de Compostela: 849-858.

PARK, E.A. (1964)

The imprinting of nutritional disturbances on the growing bone. *Paediatrics (Suppl.)*, 33: 815-862.

PARK, E.A. y RICHTER, C.D. (1953)

Transverse lines in bone: the mechanism of their development. *Bull. Johns Hopkins Hosp.*, 41: 364-388.

PEREZ-PEREZ, A. (1988)

Correlation between diet and tooth striation pattern. *Trabajos de Antropología*, 21: 181-186.

PEREZ-PEREZ, A. y LALUEZA, C. (1992)

Determination de la dieta: Interpretación arqueológica. *Actas del III Congreso de Arqueología Medieval Española*. Oviedo: 42-45.

PEREZ-PEREZ, A. y WALKER, P.L. (1986)

Correlations between age at death and tooth size. *Actas del VI European Meeting of the Paleopathology Association*. Madrid: 261-267.

PERKIN-ELMER (1982)

Analytical methods for Atomic Absorption Spectrophotometry. Perkin-Elmer, Norwalk, Connecticut.

PERROT, R. (1986)

Injuries and their treatment during the Middle Ages by the *Materia Medicalis*. *Actas del VI European Meeting of the Paleopathology Association*, Madrid: 81-86.

PERZIGIAN, A.J. (1975)

Natural selection on the dentition of a Arikara population. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 42: 63-70.

PERZIGIAN, A.J. (1976)

The dentition of the Indian Knoll skeletal population: odontometrics and cusp number. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 44: 113-122.

PFEIFFER, S. (1979)

The relationship of buccal pits to caries formation and tooth loss. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 50: 35-37.

PFEIFFER, S. (1983)

Demographic parameters of the Uxbridge Ossuary population. *Ontario Archaeology*, 40: 9-14.

PINDBORG, J.J. (1970)

Pathology of the dental hard tissues. Copenhagen: Munksgaard.

PIONTEK, J. y WEBER, A. (1986)

On reliability of paleodemographic studies. *Glasnik (Revue de la Société Anthropologique de Yugoslavie)* 23: 31-44.

PIRENNE, M. (1972)

Las ciudades de la Edad Media. Alianza Editorial.

PONS, J. (1955)

Discriminación sexual en fémures, pélvis y esternones. **Trabajos del Instituto Bernardino de Sahagún de Antropología y Etnología**, IV: 137-157.

PORTIN, P. y ALVESALO, L. (1974)

The inheritance of shovel shape in maxillary central incisors. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 41: 59-62.

POZO, I. (1989)

El cementerio islámico de la calle Polo de Medina (Murcia). **Actas del III Congreso de Arqueología Medieval Española**, Oviedo: 413-421.

PREVOSTI, M.A. (1951)

Restos humanos procedentes de una necrópolis judaica de Montjuich (Barcelona). **Trabajos del Instituto Bernardino de Sahagún de Antropología y Etnología**, XIII: 63-148.

PRICHARD, J.F. (1970)

Enfermedad periodontal avanzada. Ed. Labor, S.A.

PUECH, P.F. (1980)

Dental destruction in Broken Hill Man. *Journal of Human Evolution*, 9: 33-39.

RAMY REDDY, V. (1982)

Dental caries in an Indian town, I and II. *Human Biol. Budapest.*, 11: 147-172.

RATEITSCHAK, K.H.; RATEITSCHAK-PLÜSS, E.M. y WOLF, H.F. (1987)

Atlas de Periodoncia. Salvat Eds., Barcelona.

RICHARDS, L.C. y MILLER, S.L.J. (1991)

Relationship between age and dental attrition in Australian Aborigines. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 84: 159-164.

RING, E.M. (1989)

Historia ilustrada de la odontología. Ed. Dogma, Barcelona.

RIPAMONTI, V. (1988)

Paleopathology in *Australopithecus africanus*: a suggested case of a 3 million year old prepubertal periodontitis. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 76: 197-210.

ROBINSON, C.; KIRKHAM, J.; WEATHERELL, J.A. y STRONG, M. (1986)

Dental enamel, a living fossil. En: **Teeth and Anthropology**, E. Cruwys & R.A. Foley (Eds.) BAR International Series 291: 31-54.

ROBINSON, J.T. y ALLIN, E.F. (1966)

On the Y of the *Dryopithecus* pattern of mandibular teeth. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 25: 323-324.

ROSE, J.C. (1977)

Defective enamel histology of prehistoric teeth from Illinois. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 46: 439-446.

ROSE, J.C.; BURNETT, B.A.; NASSANEY, M.S. y BLAENER, M.W. (1984)

Paleopathology and the origins of maize agriculture in the Lower Mississippi Valley and Caddoan culture areas. En: *Paleopathology at the origins of agriculture*. M.N. Cohen & G.J. Armelagos (Eds.), Academic Press, INC (Harcourt Brace Jovanovich, Publishers) 393-424.

ROSING, F.W. (1983)

Sexing immature human skeletons. *Journal of Human Evolution*, 12: 149-155.

ROWE, N.H.; GARN, S.M.; CLARK, D.C. y GUIRE, K.E. (1976)

The effect of age, sex, race and economic status on dental caries experience of the permanent dentition. *American Academy of Pediatrics*, 57: 457-461.

RUDNEY, J. (1983)

The age related distribution of dental indicators of growth disturbance in Ancient Lower Nubia: an ethiological model from the ethnographic record. *Journal of Human Evolution*, 12: 535-543.

SANCHEZ, M. (1980)

Al-Andalus (711-1031). En *Historia de España*, 3, Historia 16. Extra XV: 37-89.

SATTENSPIELD, L. y HARPENDING, H. (1983)

Stable populations and skeletal age. *American Antiquity*, 48: 489-498.

SCHNEIDER, K.N. (1986)

Dental caries, enamel composition and subsistence among prehistoric amerindians of Ohio. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 71: 95-102.

SCHOUR, J. y MASSLER, M. (1941)

The development of the human dentition. *J. Am. Dent. Ass.*, 28: 1153-1160.

SCHULZ, P.D. (1977)

Task activity and anterior tooth grooving in Prehistoric California Indians. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 46: 87-92.

SCHULZ, P.D. y McHENRY, H.M. (1975)

Age distribution of enamel hypoplasias in Prehistoric California Indians. *J. Dent. Res.*, 54: 913.

SCHWARTZ, S. (1986)

Todo sobre los dientes. Plaza y Janes, Ed. S.A. Barcelona.

SCIULLI, P.W. (1977)

A descriptive and comparative study of the deciduous dentition of prehistoric Ohio Valley Ameridians. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 47: 71-80.

SCIULLI, P.W. (1978)

Developmental abnormalities of the permanent dentition in prehistoric Ohio Valley Ameridians. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 48/2: 188-192.

SCOTT, G.R.; YAP POTTER, R.; NOSS, J.; DAHLBERG, A. y DAHLBERG, T. (1983)

The dental morphology of Pima Indians. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 61: 13-31.

SEIDLER, H. (1980)

Sex diagnosis of isolated os coxas by discriminant functions. **Journal of Human Evolution**, 9: 597-600.

SHARMA, J.C. (1983)

Dental morphology and odontometry of the Tibetan immigrants. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 61: 495-505.

SILLEN, A. y KAVANAGH, M. (1982)

Strontium and paleodietary research: a review. **Yearbook of Physical Anthropology**, 25: 67-90.

SINGH, I.J. y GUNBERG, D.I. (1970)

Stimulation of age at death in human males from quantitative histology of bone fragments. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 33: 373-382.

SKINNER, M.F. (1986)

An enigmatic hypoplastic defect of the deciduous canine. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 69: 59-69.

SKINNER, M.F. y HUNG, J.T.W. (1986)

Localized enamel hypoplasia of the primary canine. **Journal of Dentistry for Children**: 197-200.

SKINNER, M.F. y HUNG, J.T.W. (1989)

Social and biological correlates of localized enamel hypoplasia of the human deciduous canine tooth. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 79: 159-175.

SMITH, B.H. (1984)

Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 63: 39-56.

SMITH, P.; BROWN, T. y WOOD, W.B. (1981)

Tooth size and morphology in a recent Australian Aboriginal population from Broadbeach, South East Queensland. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 55: 423-432.

SMRCKA, V.; JAMBOR, J. y SALAS, M. (1986)

Reconstruction of a diet on the frontiers of the roman empire. **Actas del VI European Meeting of the Paleopathology Association**, Madrid: 221-228.

SOCRANSKY, S.S.; HAFFAJEE, A.D.; GOODSON, J.M. y LINDHE, J. (1984)

New concept of destructive periodontal disease. **J. Clin. Periodont.** 11: 21.

SOFAER, J.A. (1969)

The genetics and expression of a dental morphological variant in the mouse. **Arch. Oral Biology**, 14: 1213-1223.

- SOFAER, J.A.; Mc LEAN, C.J. y BAILIT, H.L. (1972 a)
Heredity and morphological variation in early and late developing human teeth of the same morphological class. *Arch. Oral Biology*, 17: 811-816.
- SOKAL, R.R. y ROHLF, F.J. (1979)
Biometría. H. Blume Ed., Madrid.
- SOUICH, Ph. (1978)
Estudio antropológico de la necrópolis medieval de La Torrecilla (Arenas del Rey, Granada).
Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- STEWART, T.D. (1948)
Medico-legal aspects of the skeleton, I: age, sex, race and stature. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 6: 315-321.
- STEWART, T.D. (1954)
Sex determination of the skeleton by guess and by measurement. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 12: 385-392.
- SUK, V. (1919)
Eruption and decay of permanent teeth in white and negroes, with comparative remarks on other races. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2: 351-388.
- TABUTIN, D. (1976)
Mortalité infantile et juvénile en Algérie. Institut National d'études démographiques. Travaux et Documents. Cahier n° 77. Presses Universitaires de France.
- TEITELBAUM, J.M. (1981)
Primitive peoples and weaning: the role of weaning in preindustrial societies. En: **Food, nutrition and evolution**, Walcher, D. & Kretcher, N. Eds. Masson Publ.: 83-96.
- THIEME, F.P. (1957)
Sex in Negro skeletons. *Journal of Forensic Medicine*, 4: 72-81.
- TORRES, J. (1976)
Historia de Murcia. En: **Murcia. Colección Tierras de España**, 58-94.
- TOWNSEND, G.C. (1980)
Heritability of deciduous tooth size in Australian Aborigines. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 53: 297-300.
- TOWNSEND, G.C. y BROWN, T. (1978)
Heritability of permanent tooth size. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 49: 497-504.
- TOWNSEND, G.; JENSEN, B.L. y ALVESALO, L. (1984)
Reduced tooth size in 45,X (Turner Syndrome) females. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 65: 367-371.
- TRILLER, M. (1981)
La caries dental. *Mundo Científico*, 7: 740-749.

TURBON, D. y PEREZ-PEREZ, A. (1988)

Determinación de la dieta por EAA en restos humanos epipaleolíticos de Cataluña. **Trabajos de Antropología**, 21: 187-192.

TURBON, D. y PEREZ-PEREZ, A. (1989)

Nuevas tendencias en la reconstrucción paleoecológica de las poblaciones humanas. **Trabajos de Antropología**, 21: 251-266.

TURNER, C.G. (1979)

Dental anthropological indications of agriculture among Jomon People of Central Japan. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 51: 619-636.

UBELAKER, D.H. (1980)

Human skeletal remains. Aldine, Chicago.

UBELAKER, D.H.; PHENICE, T.V. y BASS, W.M. (1969)

Artificial interproximal grooving of the teeth in American Indians. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 30: 145-150.

VAN BEEK, G.C. (1983)

Dental morphology. John Wright & Sons, Publ.

VARELA, T.A. (1975)

Estudio antropológico de los restos óseos procedentes de necrópolis visigodas de la Península Ibérica. **Trabajos de Antropología**, XVIII: 2-4.

VEGA, F. (1987)

Avance al estudio paleopatológico de los restos óseos exhumados en la necrópolis altomedieval de Camesa-Rebolledo (Cantabria). **Actas del V Congreso Español de Antropología Biológica**, León: 493-502.

VINCENT, B. (1983)

¿Qué aspecto físico tenían los moriscos?. **Actas del II Coloquio de Historia de Andalucía**. Andalucía Moderna, II. Córdoba: 335-340.

WALKER, P.L. (1978)

A quantitative analysis of dental attrition rates in the Santa Barbara Channel Area. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 2: 101-106.

WALKER, P.L. (1986)

Sex differences in the diet and dental health of prehistoric and modern hunter-gatherers. **Actas del VI European Meeting of the Paleopathology Association**, Madrid: 249-261.

WALLACE, J.A. (1974)

Approximal grooving of teeth. **Am. J. Phys. Anthrop.**, 40: 385-390.

WATSON, P.J.C. (1986)

A study of the pattern of alveolar recession. En: **Teeth and Anthropology**. E. Cruwys & R.A. Foley (Eds.) BAR International Series 291: 123-131.

WHITTAKER, D. (1986)

Occlusal and approximal wear in Romano-British skulls. En: **Teeth and Anthropology**. E. Cruwys & R.A. Foley (Eds.) BAR International Series 291: 177-188.

WHITTAKER, D.R.; MOLLESON, T.; BENNETT, R.B.; EDWARDS, I.A.; JENKINS, P.R. y LLEWELYN, J.H. (1981)

The prevalence and distribution of dental caries in a Romano-British population. **Arch. Oral Biology**, 26: 237-245.

WHITTAKER, D.K.; MOLLESON, T.; DANIEL, A.T.; WILLIAMS, J.T.; ROSE, P. y RESTEGHINI, R. (1985)

Quantitative assessment of tooth wear, alveolar crest height and continuing eruption in a Romano-British population. **Arch. Oral Biology**, 30: 493-501.

WILLIAMS, D.R. y WOODHEAD, C.M. (1986)

"Attrition". A contemporary dental viewpoint. En: **Teeth and Anthropology**. E. Cruwys & R.A. Foley (Eds.) BAR International Series 291: 109-121.

WILLIAMS, S.A. y CURZON, M.E.J. (1986)

Observations on dental caries in primary teeth in some Medieval British skull material. En: **Teeth and Anthropology**. E. Cruwys & R.A. Foley (Eds.) BAR International Series 291: 201-213.

WORKSHOP OF EUROPEAN ANTHROPOLOGIST (1980)

Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. **Journal of Human Evolution**, 9: 517-549.

ZUHRT, R. (1955)

Stomatologische Untersuchungen an Spätmittelalterlichen Funden von Reckahn (12-14 Jh.). I. Die Zahnkaries und ihre Folgen. **Dtsche. Zahn. Munds. und Kieferheilkunds**, 25: 1-15.

ANEXO I

**Consejo Superior de Investigaciones Científicas
INSTITUTO DE QUIMICA FISICA "ROCASOLANO"
LABORATORIO DE GEOCRONOLOGIA**

**Serrano, 119
28006 MADRID
Tel: 5619400
Fax: 5642431**

DETERMINACION DE EDADES POR EL METODO DEL CARBONO-14

NOMBRE DE LA MUESTRA: San Nicolas, Murcia
Muestra: nº 54

MATERIAL: Huesos (fracción gelatina)

PRESENTADA POR: Antonio Brandi Fernandez
Departamento de Antropología
Universidad Autónoma
Madrid

EDAD CARBONO-14 CONVENCIONAL: 750 ± 40 años BP (1200 años d.C.)

REFERENCIA DEL LABORATORIO: CSIC-975

Madrid, 4 de septiembre de 1992

- El carbono-14 de esta muestra ha sido medido con:

dióxido de carbono en un contador proporcional

☒ **benceno en un contador de centelleo líquido**

y su valor ha sido corregido por fraccionamiento isotópico:

si

☒ **no**

- La edad carbono-14 obtenida experimentalmente se denomina convencional cuando se expresa en años antes de 1950 (cronología relativa), y calibrada cuando ha sido corregida por dendrocronología (cronología absoluta).

CITAR SIEMPRE LA EDAD DE LA MUESTRA CON SU ERROR Y SU REFERENCIA

**Consejo Superior de Investigaciones Científicas
INSTITUTO DE QUIMICA FISICA "ROCASOLANO"
LABORATORIO DE GEOCRONOLOGIA**

**Serrano, 119
28006 MADRID
Tel: 5619400
Fax: 5642431**

DETERMINACION DE EDADES POR EL METODO DEL CARBONO-14

NOMBRE DE LA MUESTRA: San Nicolas, Murcia
Muestra: nº 1087

MATERIAL: Huesos (Fracción gelatina)

PRESENTADA POR: Antonio Brandi Fernandez
Departamento de Antropología
Universidad Autónoma
Madrid

EDAD CARBONO-14 CONVENCIONAL: 830 ± 30 años BP (1120 años d.C.)

REFERENCIA DEL LABORATORIO: CSIC-976

Madrid, 4 de septiembre de 1992

- El carbono-14 de esta muestra ha sido medido con:

dióxido de carbono en un contador proporcional

X **benceno en un contador de centelleo líquido**

y su valor ha sido corregido por fraccionamiento isotópico:

si

X **no**

- La edad carbono-14 obtenida experimentalmente se denomina convencional cuando se expresa en años antes de 1950 (cronología relativa), y calibrada cuando ha sido corregida por dendrocronología (cronología absoluta).

CITAR SIEMPRE LA EDAD DE LA MUESTRA CON SU ERROR Y SU REFERENCIA